

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KUBIKEL 20 KV
MENGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEB
DI PLN RAYON BANDUNG UTARA**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam menempuh
Program Strata Satu Jurusan Teknik Elektro
Universitas Sangga Buana YPKP Bandung*

Diajukan Oleh :

HADI SUWANTO

B1041312RB4003



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SANGGA BUANA YPKP
BANDUNG
2018**

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KUBIKEL 20 KV
MENGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEB
DI PLN RAYON BANDUNG UTARA**

SKRIPSI

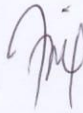
*Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis dalam menempuh
Program Strata Satu Jurusan Teknik Elektro
Universitas Sangga Buana YPKP Bandung*

Disusun Oleh :

HADI SUWANTO

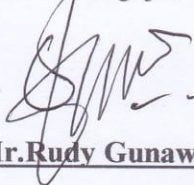
B1041312RB4003

Menyetujui,
Pembimbing



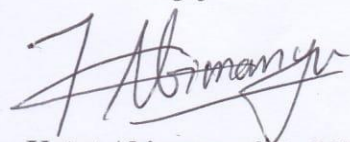
Nina Lestari, ST., MT.

Penguji 1



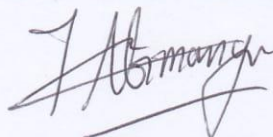
Ir. Rudy Gunawan, MT.

Penguji 2



Ketut Abimanyu, ST., MT.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ketut Abimanyu, ST., MT.

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

- (1) Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Sangga Buana YPKP Bandung ataupun perguruan tinggi lainnya.
- (2) Skripsi ini murni merupakan karya penelitian saya sendiri dan tidak menjiplak karya pihak lain. Dalam hal penyusunan Skripsi ini ada bantuan atau arahan dari pihak lain, maka telah saya sebutkan identitas di dalam lembar ucapan terima kasih.
- (3) Seandainya ada karya pihak lain yang ternyata memiliki kemiripan dengan karya saya ini, maka hal ini adalah diluar pengetahuan saya dan terjadi tanpa kesengajaan dari pihak saya.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terbukti adanya kebohongan dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai norma yang berlaku di Universitas Sangga Buana YPKP.

Bandung, 20 September 2018

Yang Membuat Pernyataan



Hadi Suwanto

B1041312RB4003

ABSTRAK

Permasalahan yang sering terjadi di kubikel 20 kV adalah korona, yaitu suatu fenomena yang terjadi pada saat udara di sekitar konduktor atau penghantar terionisasi yang diakibatkan oleh *heater* tidak aktif sehingga suhu menurun dan kelembaban naik, dari proses tersebut terjadilah pelepasan muatan yang dapat mengakibatkan kegagalan isolasi pada udara. Sehingga merusak peralatan di dalam kubikel dan mengakibatkan rugi-rugi daya.

Sistem ini dibuat dengan menggunakan sensor DHT22 untuk monitoring suhu dan kelembaban dan NodeMCU sebagai *microcontroller*. Hasil dari pembacaan sensor ditampilkan pada *web* untuk diamati oleh petugas monitoring sehingga dapat dilakukan deteksi dini kemunculan korona akibat pengaruh dari kelembaban

Sensor dapat membaca suhu dan kelembaban sesuai dengan pengaturan *heater* yang terpasang pada kubikel 20 kV, hasil pengukuran dengan sensor menunjukkan *error* 0,3%. Hasil pembacaan sensor DHT22 dapat dimunculkan pada *web* yang dirancang untuk *interface* dengan pengguna.

Kata Kunci: Korona, Sensor DHT22, NodeMCU

ABSTRACT

The problem than often occurs in the 20 kV cubicle is corona, which is a phenomenom when the air around the conductor has ionized caused by the heater was malfunction, it makes the temperature decrases and humidity increases. This process will lead to air insulation failure. Finally the equipment inside the cubicle could damaged and cause power losses.

This system is made using DHT22 sensor for monitoring temperature and humidity with NodeMCU as a microcontroller. Sensor radings are displayed on the web to be observed by the officer and early detection of corona can be done based on the influence of humidity.

The sensor can read temperature and humidity according to the heater setting that already install on a 20 kV cubicle. The sensor measurement show an error 0,3%. DHT22 sensor readings can be displayed on the web asinterface for users.

Keywords: Corona, Sensor DHT22, NodeMCU

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul **“PERANCANGAN SISTEM MONITORING KUBIKEL 20 KV MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEB DI PLN RAYON BANDUNG UTARA”** dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik dalam penyusunan maupun penulisan. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis menyadari bahwa dalam penyusunan ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung, terutama kepada yang saya hormati:

1. Ketut Abimanyu, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Sangga Buana YPKP Bandung.
2. Nina Lestari, ST., MT., selaku Dosen pembimbing yang telah banyak mengeluarkan waktu, membantu, membimbing, serta memberikan pengarahan dan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.
3. Seluruh dosen dan staf Universitas Sangga Buana YPKP Bandung yang telah memberikan bimbingan serta pendidikan selama perkuliahan.
4. Bapak Subiyanto dan Bapak Yudi Cahyadi selaku pembimbing di lapangan yang selalu memberikan bimbingan dan dukungan.
5. Mana dan Bapak yang telah memberikan doa, nasehat dan dukungan secara moril maupun materil.
6. Keluarga besar penulis yang telah mendukung dan memberi doa dan semangat.
7. Indry yang selama ini selalu memberikan semangat, dukungan dan bantuan dalam penyusunan Skripsi.

8. Sahabat dan teman dekat yang selama ini memberi support dan bantuan selama menyusun Skripsi ini.
9. Dan semua pihak yang telah membantu penulis selama ini sehingga laporan ini dapat terselesaikan.

Akhir kata penulis berharap semoga segala bantuan dari segala pihak yang telah memberikan bantuan dalam proses penulisan Skripsi ini mendapat balasan dan imbalan dari Allah SWT.

Bandung, 7 September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PENULIS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR FLOWCHART	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi Penulisan Skripsi	4
 BAB II LANDASAN TEORI	 5
2.1 <i>Internet of Things</i>	5
2.2 NodeMCU	5
2.3 Sensor DHT22	8
2.4 LCD	10
2.5 RTC DS3231	12
2.6 Kegagalan Isolasi	13
2.6.1 Kegagalan Isolasi Cair	14
2.6.2 Kegagalan Isolasi Padat	14
2.6.3 Kegagalan Isolasi Gas	16
2.7 Kubikel	16

2.7.1 Fungsi Kubikel	17
2.8 Website	17
2.9 PHP dan Database MySQL	18
2.10 Hosting Pada 000webhost.com	18
2.11 Perangkat Lunak Arduino IDE	20
BAB III PERANCANGAN SISTEM	22
3.1 Analisi Sistem	22
3.1.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	22
3.1.2 Kebutuhan <i>Software</i>	23
3.2 Perancangan Sistem	23
3.2.1 Blok Diagram Sistem	23
3.2.2 <i>Flowchart</i> Sistem	24
3.2.3 Perancangan Database	26
3.2.4 Perancangan Web	26
3.3 Spesifikasi Sistem	27
BAB IV IMPLEMETASI DAN PENGUJIAN	28
4.1 Implementasi	28
4.1.1 Pemasangan Perangkat	28
4.1.2 Membuat <i>Source Code</i> Pada Arduino IDE	32
4.1.3 Pengujian Program	32
4.1.4 Pembuatan Serta <i>Hosting Database</i> dan <i>Script</i> PHP	34
4.2 Hasil Pengujian	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan Pin NodeMCU	7
Tabel 2.2 Keterangan Pin Pada LCD	12
Tabel 3.1 Kebutuhan <i>Hardware</i>	22
Tabel 3.2 Contoh Tabel Perancangan <i>Database</i>	26
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Kubikel	37
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengukuran Sensor DHT22 dengan <i>Thermometer</i>	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	NodeMCU ESP8266	6
Gambar 2.2	Skema Pin NodeMCU	7
Gambar 2.3	Sensor DHT22	8
Gambar 2.4	LCD 16X2	11
Gambar 2.5	RTC DS3231	13
Gambar 2.6	Bentuk Kubikel	16
Gambar 2.7	Tampilan Arduino IDE	21
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	23
Gambar 4.1	Pin yang Terhubung Antara NodeMCU dengan DHT22	28
Gambar 4.2	Pemasangan Sensor DHT22	29
Gambar 4.3	Pin yang Terhubung Antara NodeMCU dengan RTC DS3231	29
Gambar 4.4	Pemasangan RTC DS3231 ke NodeMCU	30
Gambar 4.5	Pin yang Terhubung Antara RTC DS3231 dengan LCD	30
Gambar 4.6	Pemasangan RTC DS3231 ke LCD	31
Gambar 4.7	Pin yang Terhubung Pada Seluruh Komponen	31
Gambar 4.8	Hasil Pemasangan Seluruh Komponen	32
Gambar 4.9	Pengujian Sensor DHT22	32
Gambar 4.10	Pengujian RTC DS3231 dan LCD	33
Gambar 4.11	Pengujian NodeMCU ke <i>Web Hosting</i>	34
Gambar 4.12	<i>Database</i> yang Telah di <i>Hosting</i>	35
Gambar 4.13	Pengujian <i>Web Hosting</i>	37

DAFTAR FLOWCHART

<i>Flowchart 3.1 Flowchart Sistem</i>	25
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Membuat <i>Source Code</i> Sensor DHT22	42
Membuat <i>Source Code</i> RTC DS3231 dan LCD	42
Membuat <i>Source Code</i> NodeMCU ke <i>Web Hosting</i>	42
Membuat <i>Script</i> PHP <i>connection</i>	44
Membuat <i>Script</i> PHP <i>GET</i>	44
Membuat <i>Script</i> PHP <i>Export</i>	45
Membuat <i>Script</i> PHP Untuk Menampilkan Data di <i>Web</i>	45
Membuat <i>Script</i> <i>Style</i>	47
Jumlah Gangguan Penyulang Semester 1 di PLN Rayon Bandung Utara	49
Dokumentasi Pengujian Sistem Monitoring Pada Kubikel 20 kV	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan listrik masa sekarang sangatlah tinggi. Hampir seluruh aktivitas masyarakat mengandalkan suplai tenaga listrik. Dengan tingginya ketergantungan terhadap suplai tenaga listrik, maka sangatlah dibutuhkan suplai listrik yang berkualitas. Salah satu elemen dari kualitas suplai listrik adalah ketahanan dan keamanan dari gangguan.

Gangguan yang terjadi sangatlah kompleks dan beraneka ragam, demikian pula dengan penyebab gangguan yang terjadi. Salah satu penyebab gangguan yang dapat menimbulkan masalah yang cukup serius pada jaringan listrik adalah korona. Kubikel ialah suatu perlengkapan atau peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengendali, penghubung dan pelindung serta membagi tenaga listrik. Kubikel istilah umum yang mencakup peralatan *switching* dan kombinasinya dengan peralatan kontrol, pengukuran, proteksi dan peralatan pengatur. Peralatan tersebut dirakit dan saling terkait dengan perlengkapan, selungkup dan penyangga. Sesuai IEC 298:1990 di despesifikasikan sebagai perlengkapan hubung bagi dan kontrol berselungkup logam rakitan pabrik untuk arus bolak-balik dengan tegangan pengenalan diatas 1 kV sampai dengan dan termasuk 35 kV, untuk pasangan dalam dan pasangan luar, dan untuk frekuensi sampai 50 Hz.

Korona pada kubikel ini terjadi akibat tidak berfungsinya *heater* sebagai pemanas ruangan kubikel sehingga suhu akan menurun dan kelembaban akan meningkat yang mengakibatkan timbulnya korona dan kegagalan isolasi.

Jika kondisi ini tidak segera diatasi dapat mengakibatkan terjadinya hubung singkat antar penghantar dengan bumi dan dampaknya langsung berpengaruh pada terganggunya sistem distribusi tenaga listrik ke konsumen juga terjadinya kerusakan atau kerugian material akan dialami oleh perusahaan.

Oleh karena itu diperlukan alat untuk memonitoring suhu dan kelembaban sehingga pada saat *heater* tidak aktif dapat diketahui melalui alat *monitoring*, sehingga dapat meminimalisir timbulnya korona dan meminimalisir terjadinya gangguan pada sistem distribusi ,dan penanganan secara cepat saat terjadi kejanggalan pada kubikel.

1.2 Rumusan Masalah

Heater pada kubikel berfungsi sebagai pemanas agar suhu pada kubikel dapat tetap stabil, akan tetapi pada saat *heater* tidak aktif maka akan mengakibatkan suhu menurun dan kelembaban pada kubikel naik, ini merupakan penyebab dari timbulnya korona pada kubikel, sehingga dibutuhkan alat untuk memonitoring suhu dan kelembaban kubikel.

DHT22 ialah sensor yang akan berfungsi sebagai pengukur suhu dan kelembaban pada kubikel yang kemudian hasil pembacaan pada sensor DHT22 akan diproses oleh modul NodeMCU, hasil proses dari NodeMCU akan ditampilkan pada layar LCD dan WEB sehingga *user* atau operator dapat mengetahui suhu pada kubikel secara *real time*.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini yaitu:

1. Merancang sistem monitoring suhu dan kelembaban menggunakan NodeMCU.
2. Dapat menampilkan data pada web
3. Meminimalisir terjadinya gangguan pada distribusi tenaga listrik sebesar 10%.

1.4 Batasan Masalah

Mengingat banyaknya kemungkinan masalah/gangguan-gangguan yang terjadi, maka penulis hanya membatasi masalah seperti dibawah ini:

1. Pembahasan sensor yang digunakan adalah sensor suhu, dan kelembaban. Dengan pembacaan suhu 30°- 45°C dan batas kelembaban 60%.
2. Kontrol alat menggunakan NodeMCU ESP8266 dimana *board* NodeMCU 8266 adalah komponen rangkaian *microcontroller* yang sudah dirakit dan bisa langsung digunakan ,sehingga penulis tidak merancang dan merakit rangkaian *microcontroller* dan tidak membahas sistem kerja nodeMCU ESP8266.
3. Power menggunakan 5V DC

1.5 Metodologi Pelaksanaan Skripsi

Metode penelitian yang digunakan untuk mencapai keberhasilan penelitian ini berupa:

1. Studi Literatur, yaitu dengan mencari dan mengumpulkan kajian-kajian dan literatur-literatur yang berkaitan dengan penelitian ini, berupa artikel, buku referensi, jurnal penelitian, dan sumber lain nya yang berhubungan.
2. Perancang Sistem, merancang sistem sesuai tujuan penelitian.
3. Pembuatan Sistem, mengimplementasikan sistem yang telah dirancang.
4. Pengujian Sistem, menguji sistem yang telah dibuat.
5. Kesimpulan, memberikan kesimpulan berdasarkan hasil dan analisis yang telah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 *Internet of Things*

Kevin Asthon seorang pelopor teknologi yang juga membuat sistem standar global untuk RFID dan sensor lainnya mengatakan bahwa hampir semua data yang beredar di internet berasal dari hasil input atau hasil *capture* yang dilakukan oleh manusia ke dalam sistem. Dari sudut pandang sistem, manusia adalah obyek yang lambat, rawan kesalahan, pengantar data yang tidak efisien dan memiliki batasan dalam hal kualitas dan kuantitas, bahkan kadang mencoba menterjemahkan dan mengubah data tersebut.

Sebagai alternatif akan lebih efisien jika sistem dapat terkoneksi dengan sensor yang dapat menterjemahkan kejadian di dunia nyata secara langsung. Jadi, di masa depan sistem tidak memerlukan perantara manusia dan tersambung secara langsung ke sensor dan internet untuk mencatat data yang diambil dari dunia nyata. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika menyambungkan sesuatu (*things*), yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet[1].

2.2 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa Sistem *On Chip* ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif Syste*.



Gambar 2.1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU bisa dianalogikan sebagai *board* arduino yang terkoneksi dengan ESP8266. NodeMCU telah me-*package* ESP8266 ke dalam sebuah *board* yang sudah terintegrasi dengan berbagai fitur selayaknya *microcontroller* dan kapabilitas akses terhadap wifi dan juga *chip* komunikasi yang berupa USB to serial. Sehingga dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.

NodeMCU mudah diprogram dan memiliki pin I/O yang memadai dan dapat mengakses jaringan internet untuk mengirim atau mengambil data melalui koneksi WiFi. Spesifikasi dari NodeMCU adalah sebagai berikut

1. 10 port pin GPIO
2. Fungsi onalitas PWM
3. Antar muka I2C dan SPI
4. Antar muka 1 Wire
5. ADC



Gambar 2.2 Skema Pin NodeMCU ESP8266

Gambar diatas merupakan kaki pin yang ada pada NodeMCU. Berikut penjelasan dari pin-pin NodeMCU tersebut.

Tabel 2.1 Keterangan Pin NodeMCU

No.	Pin-pin NodeMCU	Fungsi
1	ADC	<i>Analog Digital Converter</i> , Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skup nilai digital 0-1024
2	RST	Berfungsi mereset modul
3	EN	<i>Chip Enable, Active High</i>
4	IO16	GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan <i>chipset</i> dari mode <i>deep sleep</i>
5	IO14	GPIO14: HSPI_CLK
6	IO12	GPIO12: HSPI_MISO
7	IO13	GPIO13: HSPI_MOSI: UART0_CTS
8	VCC	Catu daya 3,3v (VDD)
9	CS0	<i>Chip Selection</i>
10	MISO	<i>Slave output, Main input.</i>
11	IO9	GPIO9
12	IO10	GPIO10
13	MOSI	<i>Main output slave</i>
14	SCLK	<i>Clock</i>
15	GND	Untuk mengambil data berupa arus yang dialirkan pada kabel yang diukur
16	IO15	GPIO15: MTDO: HSPIC: UART0_RTS
17	IO2	GPIO2: UART1_TXD
18	IO0	GPIO0
19	IO4	GPIO4
20	IO5	GPIO5

Untuk tegangan kerja ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3,3v) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti *microcontroller* AVR dan sebagian *board* arduino yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, NodeMCU masih bisa terhubung dengan 5v namun melalui port micro USB atau pin Vin yang disediakan oleh *board*-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5v, maka jangan sekali-kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak board anda. Anda bisa menggunakan *Level Logic Converter* untuk mengubah nilai tegangan ke nilai aman 3,3v.

2.3 Sensor DHT22

DHT-22 adalah chip tunggal kelembaban relatif dan multi sensor suhu yang terdiri dari modul yang dikalibrasi keluaran digital. Pada pengukuran suhu data yang dihasilkan 14 bit, sedangkan untuk kelembaban data yang dihasilkan 12 bit. Keluaran dari DHT-22 adalah digital sehingga untuk mengaksesnya diperlukan pemrograman dan tidak diperlukan pengkondisi sinyal atau ADC. DHT memiliki banyak varian, salah satunya yaitu DHT22 (AM2302) dengan bentuk fisik seperti pada gambar.



Gambar 2.3 Sensor DHT22

Sensor DHT-22 dipilih daripada sensor DHT-11 karena memiliki *range* pengukuran yang luas yaitu 0 sampai 100% untuk kelembaban dan -40 derajat celcius sampai 125 derajat celcius untuk suhu. Sensor ini juga memiliki *output* digital (*single-bus*) dengan akurasi yang tinggi..DHT-22 membutuhkan *supply* tegangan 2.4 dan 5.5 V. SCK (*Serial Clock Input*) digunakan untuk mensinkronkan komunikasi antara *microcontroller* dengan DHT-22, kemudian digunakan untuk transfer data dari dan ke DHT-22.

Di bagian dalamnya terdapat kapasitas polimer sebagai elemen untuk sensor kelembaban relatif dan sebuah pita regangan yang digunakan sebagai sensor temperatur. *Output* kedua sensor digabungkan dan dihubungkan pada ADC 14 bit dan sebuah *interface serial* pada satu chip yang sama. Sensor ini menghasilkan sinyal keluaran yang baik dengan waktu respon DHT-22 yang cepat. DHT-22 ini dikalibrasi dengan kelembaban yang teliti menggunakan *hygrometer* sebagai referensinya. Koefisien kalibrasinya telah diprogramkan kedalam memori. Koefisien tersebut digunakan untuk mengkalibrasi keluaran dari sensor selama proses pengukuran.

Sistem sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban adalah DHT-22 dengan sumber tegangan 5 Volt dan komunikasi *bidirectional 2-wire*. Sistem sensor ini mempunyai 1 jalur data yang digunakan untuk perintah pengalamatan dan pembacaan data. Pengambilan data untuk masing-masing pengukuran dilakukan dengan memberikan perintah pengalamatan oleh *microcontroller*. Kaki serial data yang terhubung dengan *microcontroller* memberikan perintah pengalamatan pada pin data DHT-22 “00000101” untuk

mengukur kelembaban relatif dan “00000011” untuk pengukuran temperatur. DHT22 memberikan keluaran data kelembaban dan temperatur pada pin data secara bergantian sesuai dengan *clock* yang diberikan *microcontroller* agar sensor dapat bekerja. Sensor DHT-22 memiliki ADC (*Analog to Digital Converter*) di dalamnya sehingga keluaran data DHT-22 sudah terkonversi dalam bentuk data digital dan tidak memerlukan ADC eksternal dalam pengolahan data pada *microcontroller*.

Adapun spesifikasi data teknis yang terdapat pada sensor DHT-22 adalah sebagai berikut:

1. *Supply Voltage* : 5V
2. *Range Pengukuran Suhu* : -40 - 80°C / *resolution* 0,1°C / *error* < ±0,5°C
3. *Range Pengukuran Kelembaban* : 0 – 100% RH / *resolution* 0,1%RH / *error* ±2%RH
4. Waktu Pemindaian : 2 detik
5. Ukuran : 15,1mm x 25mm x 7,7mm

2.4 LCD

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

LCD yang digunakan untuk membuat monitoring kubikel ialah LCD 16x2, adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

1. terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
2. mempunyai 192 karakter tersimpan.
3. terdapat karakter generator terprogram.
4. dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
5. Dilengkapi dengan *back light*.



Gambar 2.4 LCD 16x2

Pengalamatan LCD dimulai dengan menghidupkan modul LCD, karakter kursor pada LCD diposisikan pada awal baris pertama (alamat 00H). Masing-masing sewaktu sebuah karakter dimasukan, kursor bergerak ke alamat selanjutnya 01H, 02H dan seterusnya. Sebuah alamat awal yang baru bergerak ke alamat selanjutnya, harus dimasukan sebagai sebuah perintah.

Berikut merupakan tabel keterangan pin yang terdapat pada LCD:

Tabel 2.2 Keterangan pin pada LCD

No.Pin	Nama	Keterangan
1	GND	<i>Ground</i>
2	VCC	+5V
3	VEE	<i>Contras</i>
4	RS	<i>Register Select</i>
5	RW	<i>Read/Write</i>
6	E	<i>Enable</i>
7-14	D0-D7	Data bit 0-7
15	A	Anoda (<i>back light</i>)
16	K	Katoda (<i>back light</i>)

2.5 RTC DS3231

Module RTC DS3231 adalah salah satu jenis module yang dimana berfungsi sebagai RTC (*Real Time Clock*) atau perwaktuan digital serta penambahan fitur pengukur suhu yang dikemas kedalam 1 module. Selain itu pada module terdapat IC EEPROM tipe **AT24C32** yang dapat dimanfaatkan juga.

Interface atau antarmuka untuk mengakses modul ini yaitu menggunakan I2C atau two wire (SDA dan SCL). Sehingga apabila diakses menggunakan *microcontroller* missal NodeMCU dibutuhkan 2 pin saja dan 2 pin power.

Modul DS3231 RTC ini pada umumnya sudah tersedia dengan *battery* CR2032 3v yang berfungsi sebagai *back up* RTC apabila catudaya utama mati. Dibandingkan dengan RTC DS1302, RTC DS3231 ini memiliki banyak kelebihan, sebagai contoh untuk *range VCC input* dapat di *supply* menggunakan tegangan antara 2,3v sampai 5,5v dan memiliki cadangan *battery*. Berbeda dengan DS1307, pada DS3231 juga memilki Kristal terintegrasi (sehingga tidak diperlukan Kristal eksternal).



Gambar 2.5 RTC DS3231

2.6 Kegagalan Isolasi

Isolasi berfungsi untuk memisahkan bagian-bagian yang mempunyai beda tegangan agar supaya diantara bagian bagian tersebut tidak terjadi lompatan listrik (*flash over*) atau percikan (*spark over*). Kegagalan isolasi pada peralatan tegangan tinggi yang terjadi pada saat peralatan sedang beroperasi bisa menyebabkan kerusakan alat sehingga kontinuitas sistem menjadi terganggu. Dari beberapa kasus yang terjadi menunjukkan bahwa kegagalan isolasi ini berkaitan dengan adanya *partial discharge*. *Partial discharge* ini dapat terjadi pada material isolasi padat, material isolasi cair dan juga material isolasi gas.

Mekanisme kegagalan pada material isolasi padat meliputi kegagalan erosi. Pada material isolasi gas kegagalan terutama disebabkan oleh mekanisme *Townsend* dan mekanisme *Streamer*. Sedangkan kegagalan pada material isolasi cair disebabkan oleh adanya kavitasi, adanya butiran pada zat cair dan tercampurnya material isolasi cair.

2.6.1 Kegagalan Isolasi Cair

Ada beberapa alasan mengapa isolasi cair digunakan, antara lain yang pertama adalah isolasi cair memiliki kerapatan 1000 kali atau lebih dibandingkan dengan isolasi gas, sehingga memiliki kekuatan dielektrik yang lebih tinggi menurut hukum *Paschen*. Kedua isolasi cair akan mengisi celah atau ruang yang akan diisolasi dan secara serentak melalui proses konversi menghilangkan panas yang timbul akibat rugi energi. Ketiga isolasi cair cenderung dapat memperbaiki diri sendiri (*self discharge*). Namun kekurangan utama isolasi cair adalah mudah terkontaminasi. Berikut ini beberapa *factor* yang mempengaruhi mekanisme kegagalan yaitu:

1. Partikel
2. Air
3. Gelembung

2.6.2 Kegagalan Isolasi Padat

1. Kegagalan asasi (intrinsik) adalah kegagalan yang disebabkan oleh jenis dan suhu bahan dengan menghilangkan pengaruh luar seperti tekanan, bahan elektroda, ketidakmurnian, kantong kantong udara. Kegagalan ini terjadi jika tegangan yang dikenakan pada bahan dinaikkan sehingga tekanan listriknya mencapai nilai tertentu yaitu 10^6 volt/cm dalam waktu yang sangat singkat yaitu 10^{-8} detik.
2. Kegagalan elektromagnetik adalah kegagalan yang disebabkan oleh adanya perbedaan polaritas antara elektroda yang mengapit zat isolasi

padat sehingga timbul tekanan listrik pada bahan tersebut. Tekanan listrik yang terjadi menimbulkan tekanan mekanik yang menyebabkan timbulnya tarik menarik antara kedua elektroda tersebut. Pada tegangan 10^6 volt/cm menimbulkan tekanan mekanik 2 sampai dengan 6kg/cm^2 .

3. Kegagalan Streamer adalah kegagalan yang terjadi sesudah suatu banjiriran (*avalanche*). Sebuah *electron* yang memasuki *band conduction* di katoda akan bergerak menuju anoda dibawah pengaruh medan memperoleh energi antara benturan dan kehilangan energi pada waktu membentur. Jika lintasan bebas cukup panjang maka tambahan energi yang diperoleh melebihi pengionisasi kisi (*lattice*). Akibatnya dihasilkan tambahan *electron* saat terjadi benturan. Jika suatu tegangan V dikenakan terhadap elektroda bola, maka pada media yang berdekatan (gas atau udara) timbul tegangan. Karena gas memiliki permitivitas lebih dari zat padat sehingga gas akan mengalami tekanan listrik yang besar. Akibatnya gas tersebut akan mengalami kegagalan sebelum zat padat mencapai kekuatan asasinya. Karena kegagalan tersebut maka akan jatuh sebuah muatan pada permukaan zat padat sehingga medan yang tadinya seragam akan terganggu.

2.6.3 Kegagalan Isolasi gas

Proses dasar dalam kegagalan isolasi gas adalah ionisasi benturan oleh *electron*. Ada dua jenis proses dasar yaitu:

1. Proses primer, yang memungkinkan terjadinya banjir *electron*.
2. Proses sekunder, yang memungkinkan terjadinya peningkatan banjir *electron*.

2.7 Kubikel

Kubikel adalah suatu perlengkapan atau peralatan listrik yang berfungsi sebagai pengendali, penghubung dan pelindung serta membagi tenaga listrik dari sumber tenaga listrik, Kubikel istilah umum yang mencakup peralatan *switching* dan kombinasinya dengan peralatan kontrol, pengukuran, proteksi dan peralatan pengatur.

Peralatan tersebut dirakit dan saling terkait dengan perlengkapan, selungkup dan penyangga. Sesuai IEC 298 : 1990 di spesifikasikan sebagai perlengkapan hubung bagi dan kontrol berselungkup logam rakitan pabrik untuk arus bolak-balik dengan tegangan pengenalan diatas 1 kV sampai dengan dan termasuk 35 kV, untuk pasangan dalam dan pasangan luar, dan untuk frekuensi sampai 50 Hz.



Gambar 2.6 Bentuk Kubikel

2.7.1 Fungsi Kubikel

1. Mengendalikan sirkuit yang dilakukan oleh saklar utama.
2. Melindungi sirkuit yang dilakukan oleh *fase*/pelebur.
3. Membagi sirkuit dilakukan oleh pembagian jurusan/kelompok (busbar).

2.8 Website

Website adalah media penyampaian informasi di internet. Macamnya bisa sebagai penyedia informasi komersial (toko *online*), *service* (layanan *web sms*), dan penyampaian berita (aplikasi surat kabar *online*). *Website* dibentuk dan diciptakan dari rangkaian *script* atau *code* tertentu dari bahasa pemrograman tertentu.

Bahasa pemrograman adalah bahasa yang digunakan untuk menerjemahkan setiap perintah dalam *website* pada saat diakses. Jenis bahasa program sangat menentukan statis, dinamis atau interaktifnya sebuah *website*. Semakin banyak ragam bahasa program yang digunakan maka *website* akan terlihat semakin dinamis dan interaktif.

Berbagai jenis bahasa program saat ini hadir untuk mendukung kualitas *website*. Jenis-jenis bahasa program yang banyak dipakai para desainer *website* antara lain HTML, ASP, PHP, JSP, *Java Scripts*, *Java Applets*. Bahasa dasar yang dipakai setiap situs adalah HTML sedangkan PHP, ASP, JSP dan lainnya merupakan bahasa pendukung yang bertindak sebagai pengatur dinamis dan interaktifnya situs. Bahasa pemrograman ASP, PHP, JSP bisa dibuat sendiri untuk

membangun portal berita, artikel, forum diskusi, buku tamu, anggota organisasi, *email*, *mailing list* yang memerlukan *upgrade* setiap saat.

2.9 PHP dan Database MySQL

MySQL adalah salah satu aplikasi *Database Management System* (DBMS) yang digunakan untuk mengelola basis data. *Database* sendiri merupakan tempat untuk menyimpan data yang jenisnya beraneka ragam MySQL menyimpan datanya dalam bentuk tabel-tabel yang secara *logic* merupakan struktur dua dimensi terdiri dari baris (*row* atau *record*) dan kolom (*column* atau *field*) dan saling berhubungan. SQL merupakan singkatan dari *Structured Query Language*. SQL statement memiliki tiga perintah dasar dengan fungsinya masing-masing Perintah itu adalah *create* untuk membuat, *insert* untuk memasukan data dan *delete* untuk menghapus data.

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman yang berfungsi untuk membuat *website* dinamis maupun aplikasi *web*. Berbeda dengan HTML yang hanya bisa menampilkan konten statis, PHP bisa berinteraksi dengan *database*, *file* dan *folder*, sehingga membuat PHP bisa menampilkan konten yang dinamis dari sebuah *website*. Untuk berjalan PHP membutuhkan hasil pemrosesan untuk ditampilkan di web *client*. Oleh karena itu, PHP termasuk *server-side scripting* (*script* yang di proses di sisi server).

2.10 Hosting Pada 000webhost.com

Hosting adalah salah satu bentuk layanan jasa penyewaan tempat di internet yang memungkinkan perorangan ataupun organisasi menampilkan

layanan jasa atau produk nya di *web* internet. Memilih layanan hosting ini untuk menyimpan data *website* karena keterbatasan *hardware*, *software* dan tenaga ahli. Sebelum menyewa suatu tempat untuk *hosting* di internet, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum memutuskan untuk memilih suatu *hosting*, yaitu:

a. *Suporrt* 24 jam

Hosting dapat memberikan layanan penuh 24 jam sehari, dengan *support* 24 jam sehingga situs yang di*hosting* dapat dengan mdah diakses kapanpun.

b. *Backup* data harian

Data dicadangkan secara teratur dan terstruktur, sehingga data yang digunakan pada sistem tidak mengalami kerusakan, bahkan mengalami kehilangan.

c. Kecepatan akses

Menentukan kecepatan akses yang tinggi dan memadai untuk kebutuhan jaringan yang luas serta lalulintas yang padat dimiliki pihak *hosting*.

d. *Bandwith* (kapasitas lalu lintas data)

Mempelajari bagaimana lalu lintas data ke server. Jangan sampai membayar trafik yang tidak mencukupi kebutuhan, karena terlalu kecil atau sebaliknya, membayar trafik yang terlalu besar namun tidak membutuhkan sisa trafiknya.

e. Pengelolaan email

Mengelola apakah pihak *hosting* tersebut mendukung pengelolaan *account* email. Pastikan protokol-protokol yang mendukung kegiatan email menjadi salah satu layanan yang diberikan.

f. *Database*

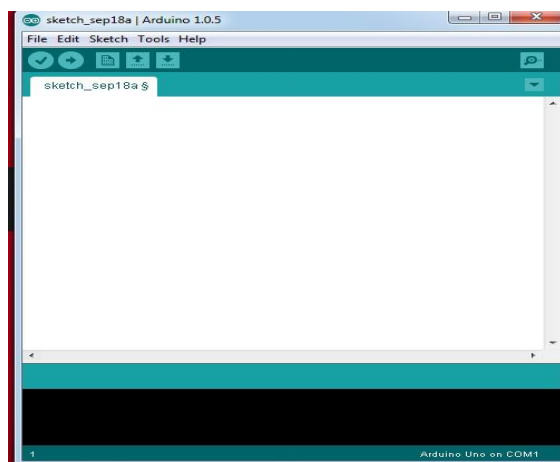
Memastikan pihak hosting mendukung sistem *database* yang akan digunakan dalam menjalankan aktifitas *website*, seperti *support* dengan MySQL.

2.11 Perangkat Lunak Arduino IDE

NodeMCU dapat deprogram dengan perangkat lunak Arduino IDE. Arduino IDE adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java, IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemograman. Arduino menggunakan bahasa pemograman sendiri yang menyerupai bahasa C, IDE arduino terdiri dari :

1. Editor program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Verify*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi *code* biner. Bagaimanapun sebuah *microcontroller* tidak akan bisa memahami bahasa *processing*, yang bisa dipahami oleh *microcontroller* adalah *code* biner. Itulah sebabnya *verify* diperlukan dalam hal ini.
3. *Upload*, sebuah modul yang memuat kode biner dari computer ke dalam memori NodeMCU. Sebuah kode program arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama.

4. *New Sketch*, Membuka window dan membuka sketch baru
5. *Open Sketch*, Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat, *sketch* yang sudah dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file.ino
6. *Save Sketch*, Menyimpan *sketch* tapi tidak disertai dengan mengkompilasi
7. *Serial Monitor*, Membuka *interface* untuk komunikasi *serial*



Gambar 2.7 tampilan Arduino IDE

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

7.1 Analisis Sistem

Sistem yang dibuat merupakan *embedded system* berbasis IoT yang terdiri dari beberapa komponen yaitu NodeMCU, sensor DHT22, LCD 16x2, RTC DS3231, PHP dan *Web* yang saling terintegrasi. Ini dimanfaatkan untuk meningkatkan sistem kehandalan jaringan 20kV di PLN Rayon Bandung Utara. Sistem ini berfungsi untuk memonitoring suhu dan kelembaban pada kubikel sehingga *user* dapat melihat data suhu dan kelembaban secara *real time* melalui *web*. Sistem ini merupakan pemberitahuan dini apabila *heater* pada kubikel tidak aktif. *Heater* pada kubikel di set di suhu 45°C, Apabila suhu dibawah 30°C maka kelembaban akan naik dan menimbulkan kemungkinan terbentuknya korona.

3.1.1 Kebutuhan *Hardware*

Berikut ini adalah beberapa kebutuhan *hardware* untuk mendukung sistem yang dibuat berjalan sesuai keinginan.

Tabel 3.1 Kebutuhan *Hardware*

No	Nama Alat	Kegunaan
1	Nodemcu ESP8266	Salah satu board yang dikembangkan dari <i>chip</i> ESP8266 yang mampu menjalankan wifi dan fungsi <i>microcontroller</i>
2	LCD 16x2	Sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik
3	Sensor DHT 22	Sebagai pengukur suhu dan kelembaban
4	RTC DS3231	Sebagai pewaktuan digital yang menyimpan waktu dan tanggal secara <i>real time clock</i>

3.1.2 Kebutuhan *Software*

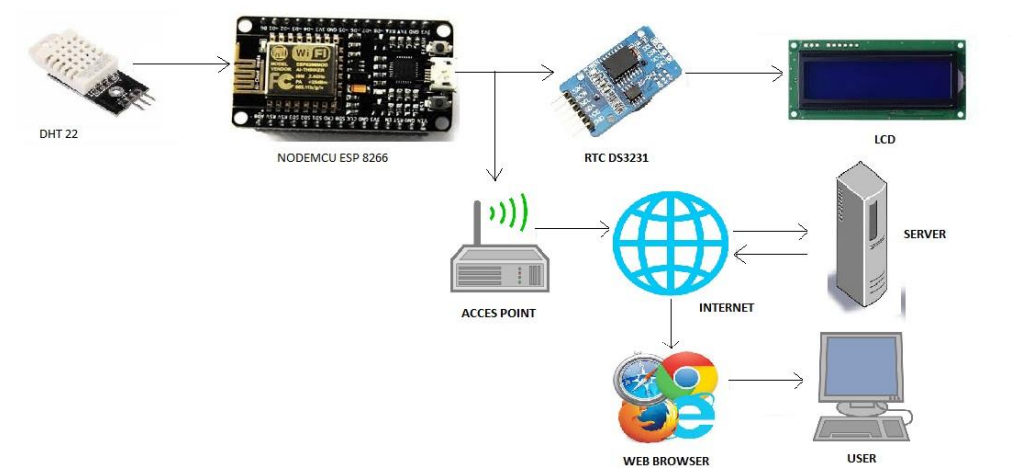
Berikut ini adalah beberapa kebutuhan *software* untuk mendukung pembuatan sistem ini.

- a. Aduino IDE
- b. Fritzing
- c. XAMPP

3.2 Perancangan Sistem

Pada perancangan sistem ini merupakan gambaran dari keseluruhan cara kerja sistem yang akan dibuat, sehingga dapat mempermudah dalam pembuatan sistem monitoring.

3.2.1 Blok Diagram Sistem



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem

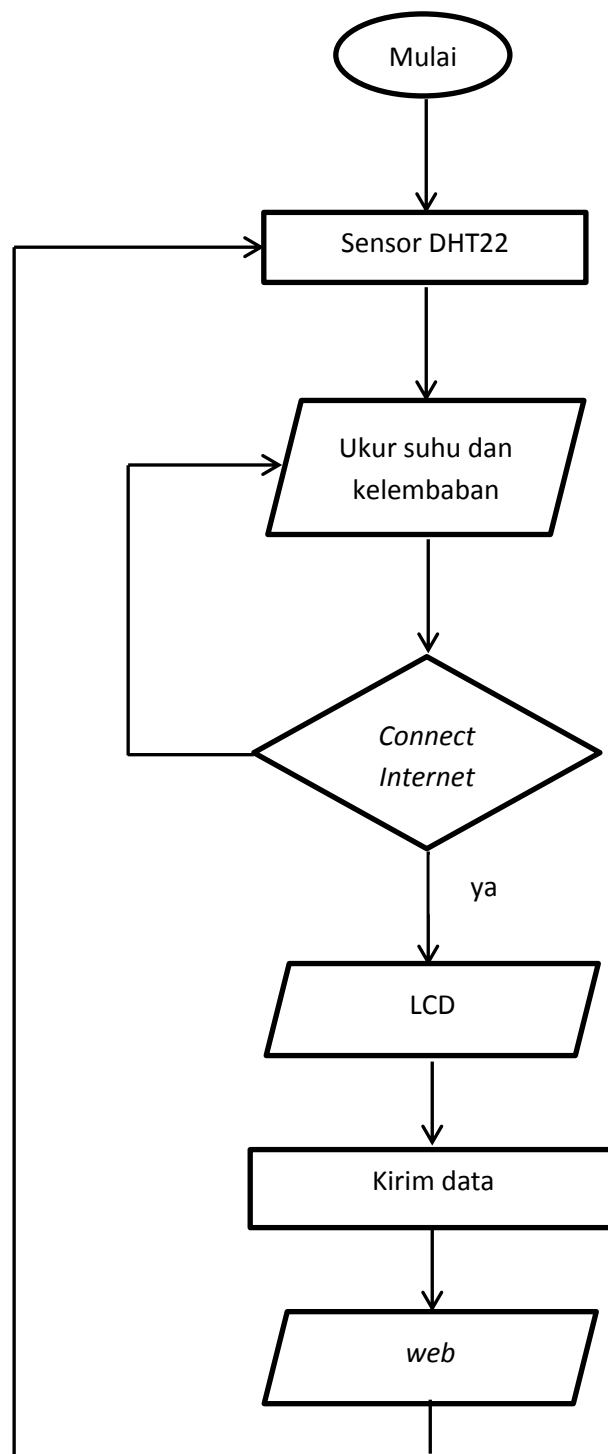
Perangkat keras yang akan digunakan untuk membuat sistem monitoring kubikel 20KV ini menggunakan beberapa komponen, yaitu

NodeMCU, sensor DHT22, LCD 16x2, RTC DS3231 dan kabel jumper. Kemudian rangkai semua komponen tersebut, lalu lakukan pemograman pada NodeMCU untuk setiap komponen yang terhubung menggunakan bahasa pemograman C agar dapat saling terintegrasi dan terhubung, agar dapat menampilkan pembacaan dari sensor ke *web* sehingga dapat memenuhi konsep *internet of things* (IoT).

Pada diagram dibawah menjelaskan saat sensor DHT22 mendeteksi adanya perubahan suhu dan kelembaban pada kubikel, kemudian akan ditampilkan pembacaan suhu pada LCD, kemudian apabila NodeMCU terhubung ke wifi, NodeMCU akan mengirimkan pembacaan sensor DHT22 ke *Web*

3.2.2 Flowchart Sistem

Sensor DHT22 akan aktif terus-menerus untuk memonitoring kubikel selama NodeMCU terhubung ke power *supply* dan NodeMCU akan mengirimkan data ke *web* pada saat NodeMCU terhubung ke jaringan wifi



Flowchart 3.1 *Flowchart* Sistem

3.2.3 Perancangan Database

Pada perancangan *database* untuk memenuhi sistem yang akan dirancang, maka diperlukan susunan *database* yang terdiri dari tabel yang diperlukan sebagai data suhu dan kelembaban. Nama *database* yang dirancang adalah `id6561555_hadisuwanto59` pada `phpMyAdmin`, kemudian tambahkan sebuah tabel dengan nama tabel `data`. Pada “tbl_data” terdapat 4 *column* yaitu “nomer” dengan tipe data `INT`, “waktu” dengan tipe data `TEXT`, “suhu” dengan tipe data `TEXT`, “kelembaban” dengan tipe data `TEXT`. Pada rincian tabel data tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Contoh Tabel Perancangan Database

No	Waktu	Suhu	Kelembaban
INT	TEXT	TEXT	TEXT
INT	TEXT	TEXT	TEXT
INT	TEXT	TEXT	TEXT

3.2.4 Perancangan Web

Pada perancangan web ini menjelaskan tentang bagaimana *web* yang dibuat akan bekerja. Jika `NodeMCU` terhubung ke internet maka secara otomatis pada web browser akan menampilkan data yang ada pada *database* server, namun apabila `NodeMCU` tidak terhubung ke internet data terbaru yang ada pada *database* server tidak akan tampil, yang tampil pada *web browser* hanyalah data pada saat `NodeMCU` terhubung dengan internet.

3.3 Spesifikasi Sistem

Pada sistem monitoring kubikel menggunakan beberapa *hardware*, berikut ini merupakan spesifikasi sistem pada monitoring kubikel

a. Nodemcu

- Tegangan *input* : 3,3 – 5v
- *Flash* Memori : 4 MB
- *Clock Speed* : 40/26/24 MHz
- Wifi : IEEE 802.11 b/g/n
- Frekuensi : 2,4 GHz – 2,5 GHz
- *Usb Port* : Micro USB

b. Sensor DHT22

- Tegangan *Input* : 5v
- *Range* pengukuran: -40°C - 80°C
- *Range* kelembaban: 0-100%

c. RTC DS3231

- Tegangan *input* : 3,3v – 5v
- Memori *Chips* : AT24C32 Kapasitas 32K
- *Support* AM/PM 24 jam
- Komunikasi : I2C *bus interface* SDA,SDL

d. LCD

- Tegangan *Input* : 5v
- I2C *Addres* : 0X20-0X27 (0X20 *default*)

BAB IV

IMPLEMENTASI DA PENGUJIAN

Setelah melakukan perancangan *hardware* dan *software* yang digunakan, maka dibahas tentang pengimplementasian sistem monitoring suhu dan kelembaban pada kubikel menggunakan NodeMCU.

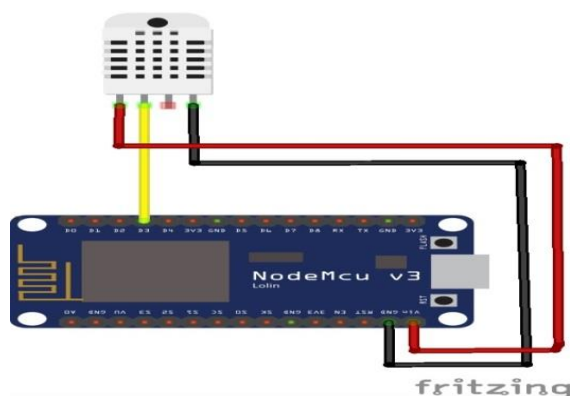
4.1 Implementasi

Pada bagian implemetasi ini menjelaskan secara detail tentang sistem yang akan dibuat mulai dari merakit, mengkonfigurasi, melakukan *hosting* dan pembuatan web serta pengujian sistem yang telah dibuat.

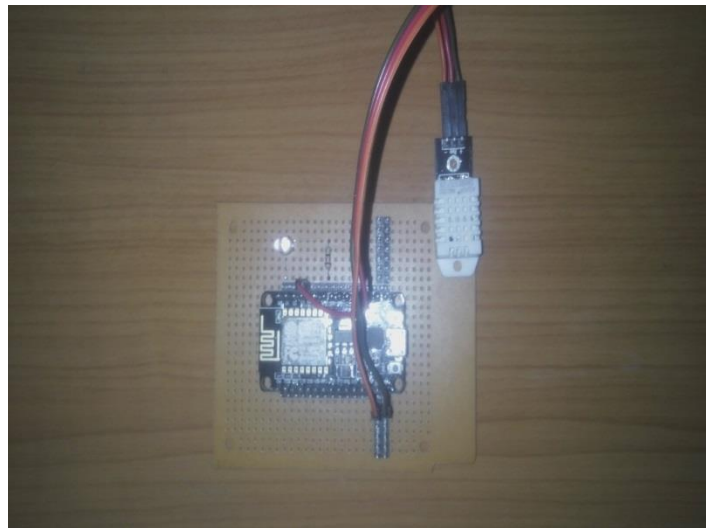
4.1.1 Pemasangan Perangkat

Berikut ini adalah tahap-tahap yang dibutuhkan untuk merancang sistem yang dibuat, dilanjutkan dengan proses pemasangan

- a. Pemasangan sensor suhu DHT22 ke NodeMCU menggunakan kabel jumper sesuai dengan pin yang telah ditentukan seperti gambar 4.1 dan hasil seperti terlihat pada gambar 4.2.

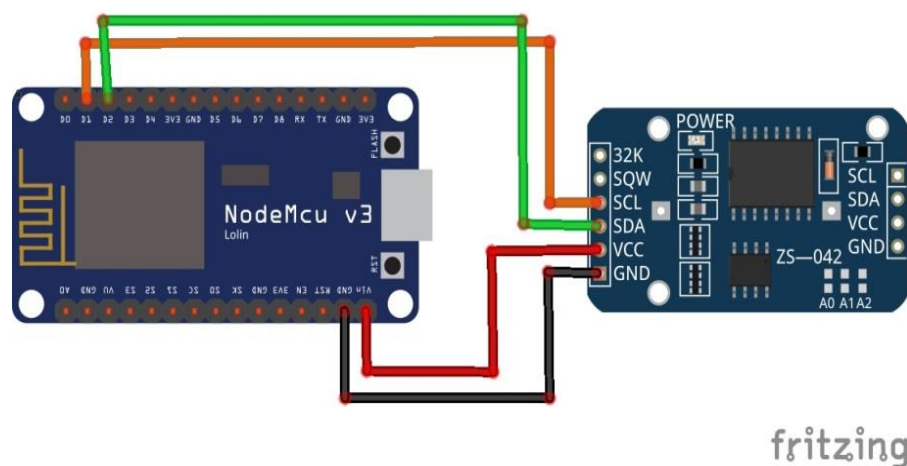


Gambar 4.1 Pin yang terhubung antara nodeMCU dengan DHT22

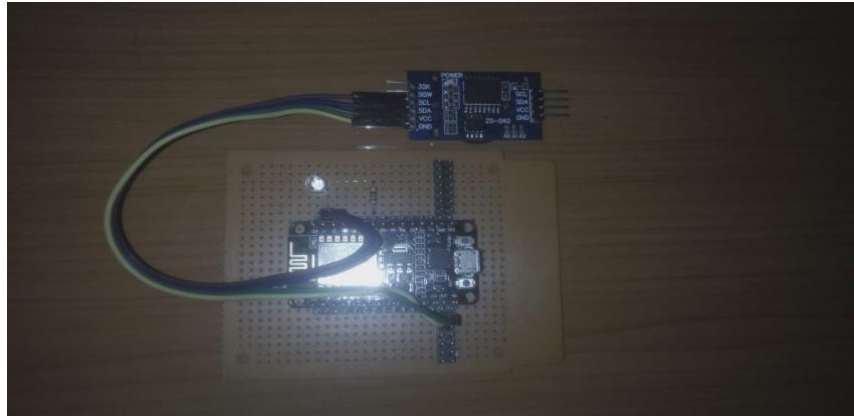


Gambar 4.2 Pemasangan Sensor DHT22

- b. Pemasangan RTC DS3231 ke NodeMCU menggunakan kabel jumper sesuai dengan pin yang telah ditentukan seperti gambar 4.3, sehingga hasil yang terlihat pada gambar 4.4.

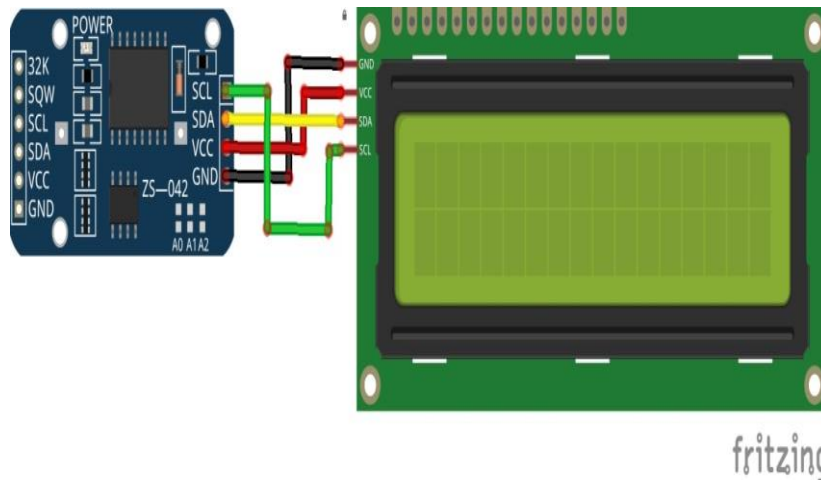


Gambar 4.3 Pin yang Terhubung antara nodeMCU dengan RTC DS3231



Gambar 4.4 Pemasangan RTC DS3231 ke nodeMCU

- c. Pemasangan RTC DS3231 ke LCD dihubungkan dengan kabel jumper sesuai dengan pin yang telah ditentukan seperti gambar 4.5, sehingga hasil seperti yang terlihat pada gambar 4.6.

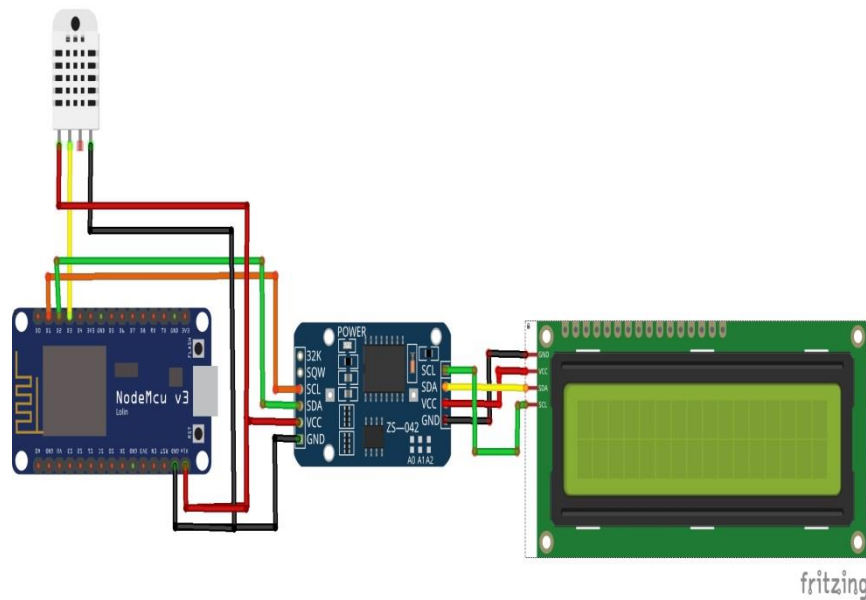


Gambar 4.5 Pin yang terhubung antara RTC DS3231 dengan LCD

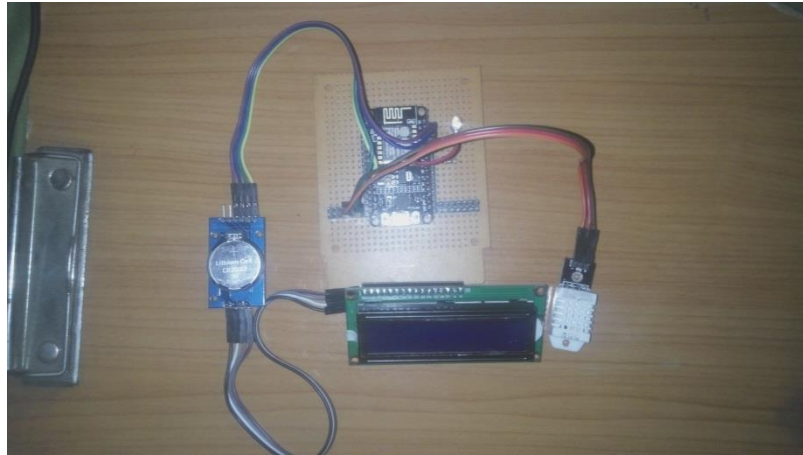


Gambar 4.6 Pemasangan RTC DS3231 ke LCD

- d. Pemasangan seluruh komponen dihubungkan dengan kabel jumper sesuai dengan pin yang sudah ditentukan, sehingga hasil seperti yang terlihat pada gambar 4.7 dan hasil pemasangan pada gambar 4.8.



Gambar 4.7 Pin yang terhubung pada seluruh komponen



Gambar 4.8 Hasil pemasangan seluruh komponen

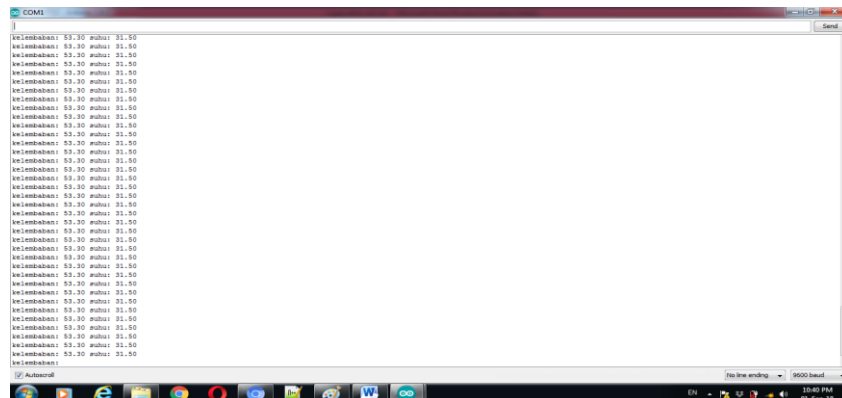
4.1.2 Membuat Source Code pada Arduino IDE

Source code yang digunakan untuk berkomunikasi dengan nodeMCU menggunakan arduino IDE ada pada lampiran.

4.1.3 Pengujian Program

a. Pengujian Sensor DHT22

Untuk memantau sensor suhu DHT22 dapat menggunakan serial monitor yang ada pada aplikasi arduino IDE. Seperti yang terlihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 pengujian sensor DHT 22

b. Pengujian RTC DS3231 dan LCD

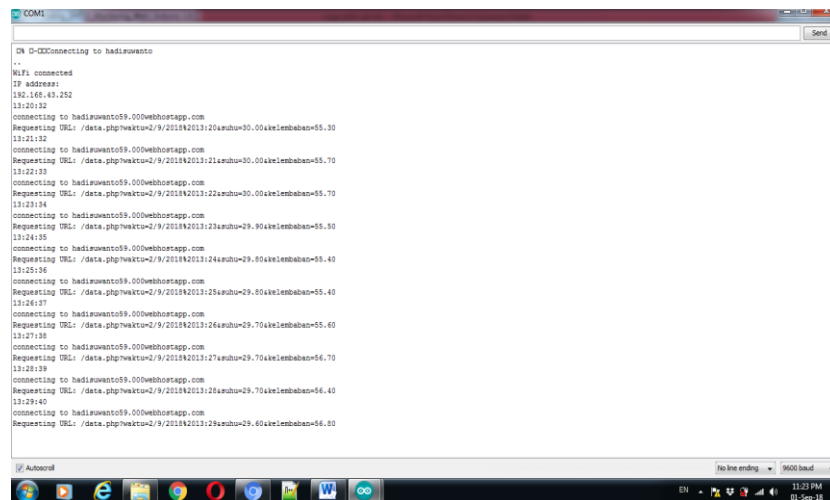
Untuk Pengujian RTC DS 3231 dan LCD dapat dilihat langsung pada LCD, seperti yang terlihat pada gambar 4.10



Gambar 4.10 pengujian RTC DS3231 dan LCD

c. Pengujian menghubungkan nodemcu ke *web hosting*

Untuk menghubungkan nodemcu dengan *web hosting* yaitu dengan cara *source code* `const char* host = "hadisuwanto59.000webhostapp.com";`. Hasil Pengujian dapat dilihat di serial monitor pada arduino IDE seperti pada gambar 4.11.

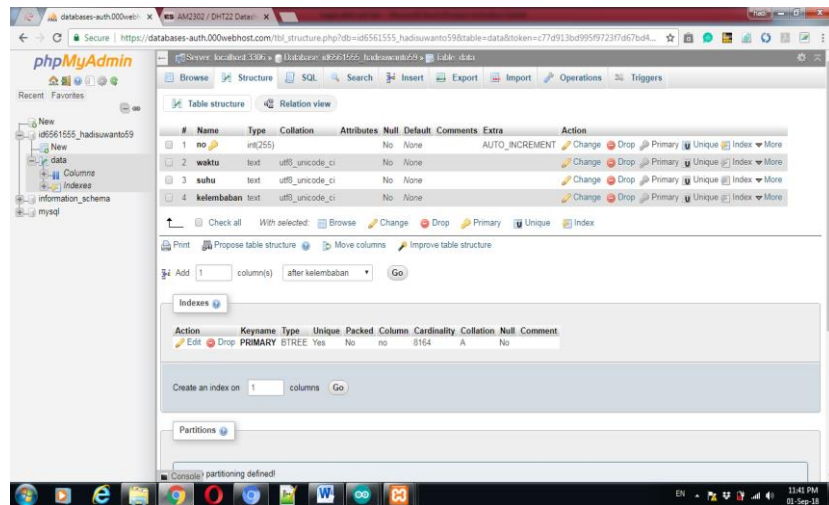


Gambar 4.11 Pengujian Nodemcu ke *web hosting*

4.1.4 Pembuatan Serta *Hosting Database* dan *Script PHP*

a. Pembuatan *Database*

Pembuatan *database* dengan nama "hadisuwanto59" pada phpMyAdmin, kemudian tambahkan sebuah tabel dengan nama "data". Pada "data" terdapat 4 *field* yaitu *field* "no" dengan tipe data INT, *field* "waktu" dengan tipe data TEXT, *field* "suhu" dengan tipe data TEXT dan yang terakhir *field* "kelembaban" dengan tipe data TEXT, lalu *hosting* ke *web hosting*. Pada gambar 4.13 nama *database* mengalami sedikit perubahan tergantung *web hosting* yang digunakan.



Gambar 4.12 Database yang telah di hosting

b. Pembuatan dan *Hosting Script* PHP GET

Script PHP yang berfungsi memasukan nilai yang dikirim oleh perangkat nodemcu ke *database* yang telah di *hosting* melalui bantuan script PHP tersebut, maka perangkat-perangkat yang ada pada nodemcu dapat menyimpan data ke *database* yang ada di *web hosting* selama terkoneksi ke jaringan internet. *Script* terdapat pada lampiran.

c. Pembuatan *Script* PHP Connection

Script PHP yang berfungsi mengoneksikan *database* server ke *web* server, *Script* terdapat pada lampiran.

d. Pembuatan dan *hosting Script* PHP untuk menampilkan Data di *web*

Script PHP yang berfungsi untuk menampilkan data yang ada di *database* server ke *web* server yang dibuat, *Script* terdapat pada lampiran.

e. Pembuatan *Script PHP export*

Script PHP yang berfungsi untuk meng *export* file database ke *Microsoft excel*, *Script* terdapat pada lampiran.

f. Pembuatan *Script Style*

Script PHP yang berfungsi untuk tampilan pada *web*, *Script* terdapat pada lampiran.

4.2 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan di Gardu EEP dengan tipe gardu garpor, pengujian yang dilakukan mengenai perangkat yang telah dibangun bertujuan untuk mengetahui bahwa sistem yang dibangun berhasil sesuai dengan keinginan.

4.2.1 Pengujian Program kirim Data Ke *Web Hosting*

a. Pengujian *Web Hosting*

Pengujian *web hosting* dapat dilakukan dengan mengakses situs <http://hadisuwanto59.000webhostapp.com> pada *web browser*. Situs tersebut berfungsi untuk koneksi dari *nodemcu* ke *database* yang di *web hosting*. Jadi bila mengakses situs tersebut pada *web browser* yang menandakan *nodemcu* dapat dikirimkan ke *web hosting* seperti yang terlihat pada gambar 4.14.

No	Waktu	Suhu (°C)	Kelembaban (%)
8271	2/9/2018 14:36	27.00	72.20
8270	2/9/2018 14:8	27.00	68.40
8269	2/9/2018 14:7	27.00	68.50
8268	2/9/2018 14:6	26.90	68.70
8267	2/9/2018 14:5	26.80	68.10
8266	2/9/2018 14:4	26.80	66.90
8265	2/9/2018 14:3	26.90	66.80
8264	2/9/2018 14:2	26.90	66.80
8263	2/9/2018 13:57	27.20	64.50
		27.20	64.20

Gambar 4.14 Pengujian Web Hosting

b. Pengujian Pada Kubikel

Pengujian ini dilakukan di dalam kubikel dengan memasukan sensor DHT22 ke dalam kubikel, berikut ini hasil data hasil pengujian kubikel yang telah di *export* pada *web*.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pada Kubikel

NO	WAKTU	SUHU (°C)	KELEMBABAN (%)	KONDISI HEATER
1	28-08-18 10:15	33.9	45.2	AKTIF
2	28-08-18 10:25	35.9	49.5	AKTIF
3	28-08-18 10:35	37.7	45.7	AKTIF
4	28-08-18 10:45	38.6	44.2	AKTIF
5	28-08-18 10:55	39.3	42.4	AKTIF
6	28-08-18 11:05	39.1	42.8	AKTIF
7	28-08-18 11:15	38.8	41.5	AKTIF
8	28-08-18 11:25	38.6	41.6	AKTIF
9	28-08-18 11:35	38.5	44.2	AKTIF
10	28-08-18 11:45	38.6	42.1	AKTIF
11	28-08-18 11:55	38.7	42.1	AKTIF
12	28-08-18 12:05	38.8	42.1	AKTIF
13	28-08-18 12:15	38.7	43	AKTIF
14	28-08-18 12:25	38.6	42.2	AKTIF
15	28-08-18 12:35	38.5	42.5	AKTIF

NO	WAKTU	SUHU (°C)	KELEMBABAN (%)	KONDISI HEATER
16	28-08-18 12:45	38.9	42	AKTIF
17	28-08-18 12:55	37.5	31.5	AKTIF
18	28-08-18 13:05	35.7	33.3	AKTIF
19	28-08-18 13:15	34.5	35.3	AKTIF
20	28-08-18 13:25	33.5	36.3	AKTIF
21	28-08-18 13:35	32.7	43.2	AKTIF
22	28-08-18 13:45	32.3	41.3	AKTIF
23	28-08-18 13:55	32	45	AKTIF
24	28-08-18 14:05	32.3	40.3	AKTIF
25	28-08-18 14:15	32.4	40.4	AKTIF
26	28-08-18 14:25	32.5	38.1	AKTIF
27	28-08-18 14:35	32.5	39.4	AKTIF
28	28-08-18 14:45	32.4	39.6	AKTIF
29	28-08-18 14:55	33	38.7	AKTIF
30	28-08-18 15:05	33.9	36.1	AKTIF
31	28-08-18 15:15	34.4	36.5	AKTIF
32	28-08-18 15:25	34.9	37.2	AKTIF
33	28-08-18 15:35	35.2	36.5	AKTIF
34	28-08-18 15:45	35.4	35.1	AKTIF
35	28-08-18 15:55	35.7	35.1	AKTIF
36	28-08-18 16:05	35.9	34.5	AKTIF
37	28-08-18 16:15	36	35.6	AKTIF
38	28-08-18 16:25	35.9	34.4	AKTIF
39	28-08-18 16:35	35.9	34.7	AKTIF
40	28-08-18 16:45	35.9	33.3	AKTIF
41	28-08-18 16:55	36	33.5	AKTIF
42	28-08-18 17:05	36.1	33.4	AKTIF
43	28-08-18 17:15	35.7	35.3	AKTIF
44	28-08-18 17:25	36.3	35.1	AKTIF
45	28-08-18 17:35	36.9	36.4	AKTIF
46	28-08-18 17:45	37.6	39.5	AKTIF
47	28-08-18 17:55	37.6	39.8	AKTIF
48	28-08-18 18:05	37.8	41.2	AKTIF
49	28-08-18 18:15	37.7	41	AKTIF
50	28-08-18 18:25	38	41.5	AKTIF
51	28-08-18 18:35	38	41.6	AKTIF
52	28-08-18 18:45	38.3	41.6	AKTIF
53	28-08-18 18:55	38.2	41.4	AKTIF
54	28-08-18 19:05	38.3	41.7	AKTIF

**Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengukuran Sensor DHT22
Dengan *Thermometer***

No	Waktu	Sensor DHT22	<i>Thermometer</i>	no	Waktu	Sensor DHT22	<i>Thermometer</i>
		suhu °C	suhu °C			suhu °C	suhu °C
1	19:26	32.2	32	51	20:24	38.0	39
2	19:27	32.5	32	52	20:25	38.0	39
3	19:28	33.1	33	53	20:26	37.9	38
4	19:29	33.4	33	54	20:27	37.9	38
5	19:39	33.7	33	55	20:28	37.9	38
6	19:40	33.8	34	56	20:29	37.7	38
7	19:41	34.5	34	57	20:30	37.6	38
8	19:42	34.6	34	58	20:31	37.7	38
9	19:43	34.8	35	59	20:32	37.5	38
10	19:44	35.3	36	60	20:33	37.3	38
11	19:45	36.0	36	61	20:34	37.1	38
12	19:46	36.2	35	62	20:34	36.0	37
13	19:47	36.9	35	63	20:35	36.0	37
14	19:48	37.3	37	64	20:36	36.0	37
15	19:49	37.7	37	65	20:37	35.7	36
16	19:50	38.5	38	66	20:38	35.7	36
17	19:51	39.1	39	67	20:39	35.8	36
18	19:52	39.2	39	68	20:40	35.4	36
19	19:53	39.8	40	69	20:41	35.5	36
20	19:54	40.3	40	70	20:42	35.2	36
21	19:55	40.6	41	71	20:43	35.1	36
22	19:56	40.7	41	72	20:44	35.0	36
23	19:57	40.8	41	73	20:45	35.0	36
24	19:58	40.8	41	74	20:46	34.6	35
25	19:59	40.7	41	75	20:47	34.6	35
26	20:00	40.7	41	76	20:48	34.6	35
27	20:01	40.6	41	77	20:49	34.4	34
28	20:02	40.2	40	78	20:50	35.5	34
29	20:03	40.2	40	79	20:51	35.5	34
30	20:04	40.1	40	80	20:52	35.5	34
31	20:05	40.1	39	81	20:53	34.5	34
32	20:06	40.0	39	82	20:54	34.3	34
33	20:07	39.9	39	83	20:55	34.4	34
34	20:08	39.7	39	84	20:56	34.3	34
35	20:09	39.8	39	85	20:57	34.3	34
36	20:10	39.8	39	86	20:58	34.2	34
37	20:11	39.4	39	87	20:59	34.1	33
38	20:12	39.4	38	88	21:00	34.1	33
39	20:13	39.1	38	89	21:01	34.1	33
40	20:14	39.1	38	90	21:02	34.1	33
41	20:15	39.0	39	91	21:03	33.5	33
42	20:16	39.0	39	92	21:04	33.5	33
43	20:17	39.0	39	93	21:05	33.6	33
44	20:18	38.5	38	94	21:06	33.5	33
45	20:19	38.5	38	95	21:07	33.4	33
46	20:20	38.4	38	96	21:08	33.4	33
47	20:21	38.1	38	97	21:09	33.6	33
48	20:22	38.1	38	98	21:10	33.4	33
49	20:23	38.2	38	99	21:11	33.5	33
50	20:24	38.1	38	100	21:12	33.5	33

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah mengerjakan tugas akhir ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem monitoring suhu dan kelembaban dapat direalisasikan dengan hasil pembacaan sensor suhu 32°C - 39°C dan kelembaban 31% - 49%.
- b. Hasil pembacaan sensor dapat dimunculkan di *web* dengan *delay* tampilan tergantung pada koneksi internet.
- c. Sensor dapat membaca suhu dan kelembaban sesuai dengan pengaturan *heater* yang terpasang pada kubikel 20 kV, Hasil pengukuran dengan sensor DHT22 menunjukan *error* 0,3%

5.2 Saran

Setelah melakukan perancangan dan implementasi sistem ini, ada beberapa saran untuk pengembangan sistem ini kedepan nya

- a. Sistem *export* data suhu dan kelembaban dilakukan secara otomatis setiap bulan nya.
- b. Sistem yang dibuat bisa dikembangkan sebagai monitoring beban trafo di gardu distribusi dengan menambahkan sensor arus.

DAFTAR PUSTAKA

1. Don Bosco, 2004. Analisis Tegangan Awal Terbentuknya Korona Pada Model Kubikel. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Indonesia
2. Zuansah Rahmat Munggaran, 2015. Rancang Bangun Kontrol Suhu dan Kelembaban Pada Sistem Distribusi Tenaga Listrik Kubikel 20 Kv. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jendral Ahmad Yani
3. Kurniawan, Agus.2015. *NodeMCU Development Workshop*. Depok
4. S. Anhar, 2010. Panduan Menguasai PHP dan MySQL secara Otodidak, Jakarta Selatan: Mediakita,
5. W. Komputer, 2010. Panduan Belajar MySQL *Database Server*, Jakarta Selatan : Mediakita

LAMPIRAN

Membuat *source Code* Sensor Suhu DHT22

```
#include <DHT.h>
DHT dht(0, DHT22); //Pin, Jenis
DHT

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  dht.begin();
}

void loop(){
  float kelembaban =
  dht.readHumidity();
  float suhu =
  dht.readTemperature();

  Serial.print("kelembaban: ");
  Serial.print(kelembaban);
  Serial.print(" ");
  Serial.print("suhu: ");
  Serial.println(suhu);
}
```

Membuat *Source Code* RTC DS3231 dan LCD

```
#include <Wire.h>
#include <RtcDS3231.h>
RtcDS3231<TwoWire>
rtcObject(Wire);
char tanggal[20];
char jam[20];

#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16,
2);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  rtcObject.Begin();
  // RtcDateTime currentTime =
  RtcDateTime(18, 07, 21, 19, 10,
0); //tahun bulan tanggal jam
menit detiik
```

```
//
rtcObject.SetDateTime(currentTime)
;

  lcd.begin();
}

void loop() {
  RtcDateTime currentTime =
  rtcObject.GetDateTime();
  sprintf(tanggal, "%d/%d/%d",
currentTime.Day(),
currentTime.Month(),
currentTime.Year() );
  sprintf(jam, "%d:%d:%d",
currentTime.Hour(),
currentTime.Minute(),
currentTime.Second() );

  Serial.print(currentTime.Hour(
));
  Serial.print(":");
  Serial.print(currentTime.Minute(
));

  Serial.print(":");
  Serial.println(currentTime.Secon
d());

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(tanggal);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(jam);
}
```

Membuat *Source Code* NodeMCU ke *Web Hosting*

```
//---WIFI
#include <ESP8266WiFi.h>
const char* ssid =
"hadisuwanto";
const char* password =
"hadisuwanto19";
const char* host =
"hadisuwanto59.000webhostapp.com";

//---RTC
#include <Wire.h>
```

```

#include <RtcDS3231.h>
RtcDS3231<TwoWire>
rtcObject(Wire);
char tanggal[20];
char jam[20];

//---LCD
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 16,
2);

//---DHT
#include <DHT.h>
DHT dht(0, DHT22); //Pin, Jenis
DHT

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    rtcObject.Begin();
    // RtcDateTime currentTime =
    RtcDateTime(18, 07, 28, 13, 50,
0); //tahun bulan tanggal jam
menit detik
    //
    rtcObject.SetDateTime(currentTime)
;
    lcd.begin();
    dht.begin();

    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.println(ssid);
    WiFi.mode(WIFI_STA);
    WiFi.begin(ssid, password);
    while (WiFi.status() !=
WL_CONNECTED) {
        delay(500);
        Serial.print(".");
    }
    Serial.println("");
    Serial.println("WiFi
connected");
    Serial.println("IP address: ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
}

void loop() {
    RtcDateTime currentTime =
rtcObject.GetDateTime();
    sprintf(tanggal, "%d/%d/%d",
currentTime.Day(),
currentTime.Month(),
currentTime.Year() );
    sprintf(jam, "%d:%d",
currentTime.Hour(),
currentTime.Minute() );

    Serial.print(currentTime.Hour());
    Serial.print(":");

    Serial.print(currentTime.Minute())
;
    Serial.print(":");

    Serial.println(currentTime.Second(
));

    float kelembaban =
dht.readHumidity();
    float suhu =
dht.readTemperature();

    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print(tanggal);
    lcd.print(" ");
    lcd.print(jam);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("T:");
    lcd.print(suhu);
    lcd.print(" ");
    lcd.print("H:");
    lcd.print(kelembaban);

    Serial.print("connecting to ");
    Serial.println(host);

    WiFiClient client;
    const int httpPort = 80;

    if (!client.connect(host,
httpPort)) {
        Serial.println("connection
failed");
        return;
    }

    String url = "/data.php?";
    url += "waktu=";
    url += tanggal;
    url += "%20";
    url += jam;
    url += "&suhu=";
    url += suhu;
    url += "&kelembaban=";
    url += kelembaban;

    Serial.print("Requesting URL:
");
    Serial.println(url);

    client.print(String("GET ") +
url + " HTTP/1.1\r\n" +
        "Host: " + host +
"\r\n" +

```



```

        "Connection:
close\r\n\r\n");
    unsigned long timeout =
millis();

    delay(60000);

    while (client.available() == 0)
    {
        if (millis() - timeout > 0000)
        {
            Serial.println(">>> Client
Timeout !");
            client.stop();
            return;
        }
    }
}

```

Membuat *script* PHP *connection*

```

<?php

function get_mysql_param(){

    $param['username'] =
"id6561555_hadisuwanto59";

    $param['pass'] =
"hadisuwanto59";

    $param['host'] = "localhost";

    $param['db_name'] =
"id6561555_hadisuwanto59";

    return $param;
}

//

// $con = mysqli_connect ($host,
$username, $pass);

// $db = mysqli_select_db ( $con,
$db_name );

?>

```

Membuat *script* PHP GET

```

<?php

include ('connection.php');

$get_param_connection =
get_mysql_param();

$host =
$get_param_connection['host'];

$username =
$get_param_connection['username'];

$pass =
$get_param_connection['pass'];

$db_name =
$get_param_connection['db_name'];

$con = mysqli_connect ($host,
$username, $pass);

$db = mysqli_select_db ( $con,
$db_name );

$sql_insert = "INSERT INTO data
(waktu, suhu, kelembaban) VALUES
('".$_GET["waktu"]."','
'".$_GET["suhu"]."','
'".$_GET["kelembaban"]."')";

if(mysqli_query($con,$sql_insert))
{
    echo "Done";

    mysqli_close($con);
}

else

{
    echo "error is
".mysqli_error($con);
}

?>

```

Membuat *script* untuk menampilkan data di web

```
<?php

$url=$_SERVER['REQUEST_URI'];

header("Refresh: 1; URL=$url"); //
Refresh the webpage every 5
seconds

?>

<html>

<head>

<meta name="viewport"
content="width=device-width,
initial-scale=1.0">

<title>Export MySQL data to
Excel in PHP</title>

<link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/css/bootstrap.min.css" />

<link rel="stylesheet"
href="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.7/css/bootstrap.css">

<style type="text/css">

body{ font: 14px sans-serif;
text-align: center; }

</style>

<script
src="https://maxcdn.bootstrapcdn.com/bootstrap/3.3.6/js/bootstrap.min.js"></script>

<script
src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/2.2.0/jquery.min.js"></script>

</head>

<body>
```

```
<h1>Monitoring Suhu dan
Kelembaban Kubikel</h1>

<div class="container">

<hr width="75%">

<br />

<div class="table-responsive">

<form method="post"
action="export.php">

<input type="submit"
name="export" class="btn btn-success" value="Export" />

</form>

<br>

<table class="table table-bordered">

<tr>

<td class="table_titles">No</td>

<td
class="table_titles">Waktu</td>

<td class="table_titles">Suhu
(°C)</td>

<td
class="table_titles">Kelembaban
(%)</td>

</tr>

<?php

include('connection.php');

$get_param_connection =
get_mysql_param();

$host =
$get_param_connection['host'];

$username =
$get_param_connection['username'];

$pass =
$get_param_connection['pass'];
```

```

$db_name =
$get_param_connection['db_name'];

// $username = "hadisuwanto59";
// $pass = "hadisuwanto59";
// $host =
"hadisuwanto59.000webhostapp.com";

// $db_name =
"id6561555_hadisuwanto59";

$con = mysqli_connect ($host,
$username, $pass);

$db = mysqli_select_db ( $con,
$db_name );

$result =
mysqli_query($con,'SELECT * FROM
data ORDER BY no DESC LIMIT 10');

// Process every record

$oddrow = true;

while($row =
mysqli_fetch_array($result))
{
if ($oddrow)
{
$css_class='
class="table_cells_odd"';
}
else
{
$css_class='
class="table_cells_even"';
}

$oddrow = !$oddrow;
echo "<tr>";

```

```

echo "<td '.$css_class.'>" .
$row['no'] . "</td>";

echo "<td '.$css_class.'>" .
$row['waktu'] . "</td>";

echo "<td '.$css_class.'>" .
$row['suhu'] . "</td>";

echo "<td '.$css_class.'>" .
$row['kelembaban'] . "</td>";

echo "</tr>";
}

// Close the connection

mysqli_close($con);

?>

</table>

</body>

</html>

```

Membuat *Script PHP Export*

```

<?php

//export.php

$connect =
mysqli_connect("localhost",
"id6561555_hadisuwanto59",
"hadisuwanto59",
"id6561555_hadisuwanto59");

$output = '';

if(isset($_POST["export"]))
{
$query = "SELECT * FROM data";

$result = mysqli_query($connect,
$query);

```

```

if(mysqli_num_rows($result) > 0)
{
    $output .= '
        <table class="table"
bordered="1">

                <tr>

                <th>No</th>
                <th>Waktu</th>
                <th>Suhu
(°C)</th>
                <th>Kelembaban
(%)</th>

                </tr>

        ';
    while($row =
mysqli_fetch_array($result))
    {
        $output .= '
            <tr>

            <td>' . $row["no"] . '</td>
            <td>' . $row["waktu"] . '</td>
            <td>' . $row["suhu"] . '</td>
            <td>' . $row["kelembaban"] . '</td>

            </tr>

        ';
    }

    $output .= '</table>';

    header('Content-Type:
application/xls');

```

```

    header('Content-Disposition:
attachment; filename=Suhu Dan
Kelembaban Kubikel.xls');

```

```

    echo $output;
}
}
?>

```

Membuat *script style*

```

.wrap{
    background: white;
    width: 60%;
    margin: 10px auto;
    border: 2px solid #ecf0f1;
}

/*bagian header*/
.wrap .header{
    background: white;
    border: 2px solid #ecf0f1;
    /*height: 50px;*/
    padding: 2px 10px;
}

/*akhir header*/

/*bagian menu*/
.wrap .menu{
    background: white;
}

.wrap .menu2{
    background: white;
    padding: 0px 20px;
}

```

```

}
.wrap .menu ul{
    padding: 0;
    margin: 0;
    background: #white;
    overflow: hidden;
}

.wrap .menu2 ul{
    padding: 0;
    margin: 0;
    background: #white;
    overflow: hidden;
}

.wrap .menu ul li{
    float: left;
    list-style-type: none;
    padding: 10px;
}

/*akhir menu*/

.clear{
    clear: both;
}

.badan{
    height: 200px;
}

/*bagian sidebar*/
.wrap .badan .sidebar{
    background: White;
    float: left;
    width: 50%;
    height: 100%;
}

/*akhir sidebar*/

.wrap .badan .content{
    background: White;
    float: left;
    width: 50%;
    height: 100%;
}

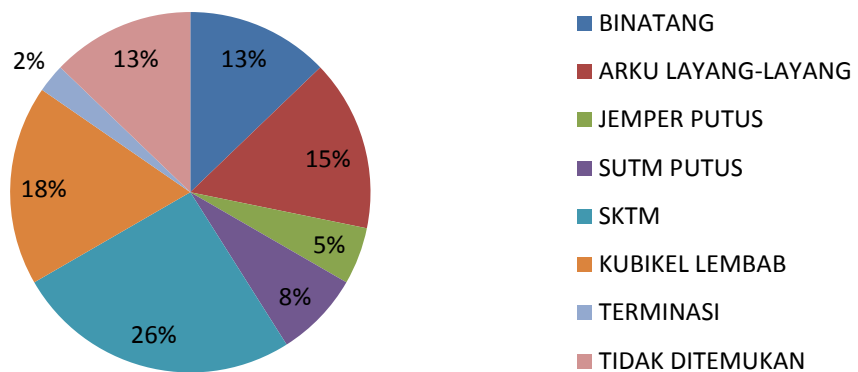
.wrap .footer{
    width: 100%;
    padding: 10px;
}

```

**JUMLAH GANGGUAN PENYULANG SEMESTER 1 DI PLN RAYON
BANDUNG UTARA**

NO	JENIS GANGGUAN	JUMLAH
1	BINATANG	5
2	ARKU LAYANG LAYANG	6
3	JEMPER PUTUS	2
4	SUTM PUTUS	3
5	SKTM	10
6	TERMINASI	1
7	KUBIKEL LEMBAB	7
8	TIDAK DITEMUKAN	5
TOTAL		39

**PERSENTASE GANGGUAN SEMESTER 1
TAHUN 2018**



DOKUMENTASI PENGUJIAN SISTEM MONITORING PADA KUBIKEL 20 kV





PT. PLN (Persero)
DISTRIBUSI JAWA BARAT
AREA BANDUNG
RAYON BANDUNG UTARA

Jalan Ir. H. Juanda No. 183 Bandung - 40135

Telp. : (022) 2508181 (Hunting) - 2504915

Facsimile : (022) 2508351

Web :

SURAT KETERANGAN IZIN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Subiyanto
Jabatan : Supervisor Teknik
Perusahaan : PT. PLN (Persero) Rayon Bandung Utara
Alamat : Jl.Ir.H.Juanda No.183 Bandung

Memberikan izin Penelitian kepada

Nama : Hadi Suwanto
NPM : B1041312RB4003
Fakultas / Jurusan : Teknik / Elektro
Universitas : Sangga Buana YPKP

Untuk melakukan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penyusunan skripsi berlokasi di PLN Rayon Bandung Utara

Dengan judul :

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KUBIKEL 20KV MENGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEB DI PLN RAYON BANDUNG UTARA

Demikian surat keterangan izin penelitian ini kami berikan kepada yang bersangkutan untuk digunakan seperlunya.

Bandung, 1 Juli 2018

Supervisor Teknik

Subiyanto

KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

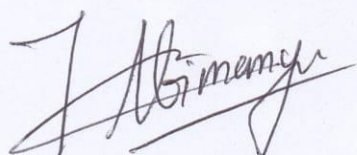
Nama mahasiswa	: Hadi Suwanto	NPM	: B1041312RB4003
Tempat TA	: PLN Rayon Bandung Utara		
Nama Pembimbing	: Nina Lestari, ST., MT		
Judul Tugas Akhir	: Perancangan Sistem Monitoring Kubikel 20 KV Menggunakan NodeMCU ESP8266 Berbasis Web di PLN Rayon Bandung Utara		

Tanggal konsultasi	Bahan konsultasi	Penugasan	Paraf Dosen pembimbing
21 Juli 2018	Proposal TA	Pengantar dan Judul TA	<i>Che</i>
4 Agustus 2018	Bab I & II	Revisi dan lanjutan	<i>Che</i>
13 Agustus 2018	Bab III & IV	Revisi dan lanjutan	<i>Che</i>
20 Agustus 2018	Bab V	Revisi dan lanjutan	<i>Che</i>
29 Agustus 2018	Hasil pengukuran	- Laporan hasil pengukuran & analisis - Revisi buku laporan	<i>Che</i>
1 September 2018	Abstrak	Pembuatan Abstrak Inggris	<i>Che</i>
4 September 2018	Prototype alat	Revisi buku laporan TA	<i>Che</i>
7 September 2018	Review buku	Revisi akhir laporan TA	<i>Che</i>

Bandung, 2018

Mengetahui

Ketua Prodi Teknik Elektro



(Ketut Abimanyu M, ST., MT)

Pembimbing



(Nina Lestari, ST., MT)