

Perancangan Sistem Database untuk Pengontrol Sensor Suhu dan Kelembapan Melalui Web untuk Ruang Laboratorium LED

Endah Setyaningsih¹, Yohanes Calvinus², Luthfi Arifandi³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro FT Universitas Tarumanagara
Jl. S. Parman No. 1, Jakarta 11410

endahs@ft.untar.ac.id¹, yohanesc@ft.untar.ac.id², Luthfi.525190014@stu.untar.ac.id³

Intisari— Perancangan alat monitoring suhu dan kelembapan berbasis web yang bertujuan untuk memastikan ruang produksi laboratorium LED PT Caturmukti Pratama tetap mematuhi standar ISO yang berlaku. Alat ini menggunakan sensor suhu dan kelembapan DHT11 yang terhubung dengan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 untuk mengirimkan data secara realtime ke database. Data tersebut kemudian dapat diakses dan dipantau melalui web yang telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, dan JavaScript. Selain fungsi monitoring, alat ini juga dilengkapi dengan fitur kontrol, di mana pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan sensor suhu. Pengujian dilakukan dengan membandingkan nilai suhu dan kelembapan yang diukur oleh alat dengan nilai dari higrometer yang sudah ada di ruangan laboratorium. Hasil pengujian menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, dengan 99,3% untuk suhu dan 98,0% untuk kelembapan. Dengan adanya alat monitoring ini, diharapkan PT Caturmukti Pratama dapat memantau suhu dan kelembapan ruang produksi secara efisien, menghindari produk cacat, dan memastikan kesesuaian dengan standar ISO yang berlaku. Alat ini juga memungkinkan pembuatan laporan data suhu dan kelembapan dalam format Excel dan PDF, sehingga mempermudah dalam proses rekapitulasi dan analisis data. Dengan demikian, alat monitoring suhu dan kelembapan ini menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk menjaga kualitas ruang produksi dan kepatuhan terhadap standar ISO.

Keywords— monitoring suhu dan kelembapan, NodeMCU ESP8266, sensor suhu, sensor kelembapan

I. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri elektronika di dunia Salah satunya perkembangan produk lampu penerangan jalan umum yang dari tahun ke tahun digunakan diberbagai ratusan bahkan ribuan kota di dunia dan diterapkan sebagai alat bantu mempermudah navigasi manusia di jalan. Lampu Penerang Jalan Umum (PJU) sangatlah penting karena harus tetap terus menyala sepanjang hari demi keselamatan pengguna jalan. Jumlah lampu penerang jalan yang digunakan juga sangatlah banyak terutama pada daerah ibu kota yang selalu ramai walaupun pada malam hari [1]. PT. Caturmukti Pratama yang berdiri pada tahun 2010 merupakan perusahaan yang bergerak dibidang lampu penerangan jalan umum yang berada di Kawasan Industri Cikupas. Perusahaan ini memproduksi

lampu penerangan jalan,dalam proses produksinya membutuhkan ruang yang sangat bersih, suhu yang stabil dan kelembapan udara yang cukup. Apabila kondisi ruang produksi tidak sesuai dengan standard maka akan menghasilkan produk yang berkualitas kurang baik bahkan tidak bisa berfungsi sama sekali. Produk cacat bisa terjadi karena beberapa penyebab, salah satu penyebabnya suhu dan kelembapan ruang laboratorium LED yang tidak sesuai dengan International Organization for Standardization (ISO) 17025

Secara umum kelembapan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan jumlah uap air yang ada di udara dan dinyatakan dalam persen dari jumlah uap air maksimum dalam kondisi jenuh. Alat yang dapat digunakan untuk mengukur kelembapan udara adalah higrometer [2]. Higrometer adalah alat ukur konvensional yang sangat rentan terhadap getaran dan guncangan yang membuat hasil ukur menjadi tidak akurat. Selain itu sering kali karena pengecekan suhu dan kelembapan ruang produksi dilakukan manusia yang sangat rentan sekali terhadap kesalahan pembacaan dan penulisan, apabila kondisi ruang laboratorium keluar dari standard yang telah ditentukan akan mengakibatkan kualitas peletakan chip LED berkurang bahkan menjadi rusak dan. Pelangganpun tidak akan bersedia menerima produk berkualitas buruk. Faktor keterlambatan penanganan suhu dan kelembapan ruangan yang jauh dari standard menyebabkan produktifitas menurun, sehingga membuat keterlambatan pengiriman kepada pelanggan

Pembuatan rekap data suhu dan kelembapan pada ruangan laborarotium LED PT Caturmukti Pratama sangatlah penting.Dari rekap data suhu dan kelembapan tersebut akan menentukan apakah ruangan laborarotium LED PT Caturmukti Pratama memenuhi standard ISO 17025 tentang standard persyaratan kompetensi untuk laboratorium. Perekapan data suhu dan kelembapan pada ruangan laborarotium LED PT Caturmukti Pratama masih dilakukan secara manual oleh karyawan sehingga memecah konsentrasi karyawan saat bekerja mengoperasikan mesin namun tetap harus menuliskan suhu dan kelembapan terkini secara berkala.

Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem monitoring suhu ruangan berbasis web untuk ruang produksi lampu PJU di PT. Caturmukti Pratama. Sistem ini akan memudahkan pemantauan

suhu ruangan secara realtime melalui web dan juga memungkinkan pengunduhan data suhu dan kelembapan dalam format Excel dan PDF. Dengan demikian, diharapkan sistem ini dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam menjaga kualitas produksi dan mencegah kerusakan produk akibat suhu yang tidak sesuai.

Perancangan ini akan difokuskan implementasi alat monitoring suhu ruangan yang meliputi:

1. Penggunaan sensor suhu DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan.
2. Pembuatan database menggunakan MySQL untuk menyimpan data suhu dan kelembapan secara terstruktur.
3. Penggunaan ESP8266 untuk menghubungkan alat ke jaringan internet dan memungkinkan akses melalui web.
4. Pembuatan antarmuka web yang user-friendly untuk pemantauan suhu ruangan secara realtime.
5. Implementasi sistem kontrol On/Off pada sensor suhu untuk mengatur waktu pengukuran.

Namun, penelitian ini tidak mencakup pengaturan suhu AC ruangan atau pengendalian AC.

II. KAJIAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka terkait penelitian ini, yang mencakup penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan perancangan sistem monitoring suhu ruangan berbasis web. Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk memahami landasan teori dan konsep yang telah dikembangkan oleh peneliti lain,

2.1 Sistem Monitoring Suhu Berbasis Web

Sistem monitoring suhu berbasis web adalah sebuah sistem yang memungkinkan pengguna untuk memantau suhu ruangan atau lingkungan tertentu secara realtime melalui web. Sistem ini biasanya melibatkan penggunaan sensor suhu untuk mendeteksi perubahan suhu dan kelembapan, serta mikrokontroler atau modul internet untuk mengirimkan data suhu ke server dan ditampilkan dalam bentuk antarmuka web.

2.2 Penelitian-Penelitian Sebelumnya

Dalam penelitian Susilawati, Suseno, dan Chaerur Rozikin, mereka mengimplementasikan ESP32 dalam perancangan sistem monitoring suhu ruangan berbasis web [3]. ESP32 adalah modul WiFi dan Bluetooth berbasis mikrokontroler yang sangat populer dan banyak digunakan dalam aplikasi IoT. Sistem ini memanfaatkan sensor DHT22 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan. Data suhu kemudian diunggah ke server dan ditampilkan melalui web. Namun, penelitian ini tidak mencakup sistem kontrol On/Off pada sensor suhu.

Penelitian oleh Adolf Asih Supriyanto, Deni Kurnia, dan Laksmi Dwi Nur Hania menggunakan Arduino Mega dan Arduino Ethernet Shield dalam perancangan monitoring suhu ruangan [4]. Arduino Mega adalah papan mikrokontroler yang kuat dan memiliki banyak pin I/O, sedangkan Arduino Ethernet

Shield memungkinkan koneksi internet. Dalam penelitian ini, monitoring suhu dilakukan di ruang kelas dan informasi suhu ditampilkan dalam bentuk web sederhana yang menggunakan HTML. Namun, kemampuan monitoring suhu secara realtime dibatasi hanya dalam bentuk teks saja.

Penelitian Emanuel Budi Raharjo, Stefanus Marwanto, dan Alfian Romadhona menggunakan ESP8266 untuk merancang sistem monitoring suhu ruangan [5]. ESP8266 adalah modul WiFi berbasis mikrokontroler yang populer dan banyak digunakan dalam aplikasi IoT. Mereka menggunakan sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembapan ruangan dan data suhu diunggah ke server www.thingspeak.com untuk dipantau secara realtime. Namun, aplikasi web yang dibuat hanya mengandalkan layanan pihak ketiga untuk pemantauan suhu dan tidak memberikan kendali On/Off pada sensor.

Penelitian oleh Imam Santoso, R. Rizal Isnanto, dan Achmad Charodin mengusung metode yang berbeda dalam merancang sistem monitoring suhu berbasis web [6]. Mereka menggunakan port paralel PC sebagai akuisisi data dari sensor secara langsung. Namun, penelitian ini lebih terbatas pada metode perancangan dan tidak fokus pada implementasi secara keseluruhan.

Randis dan Sarmito merancang aplikasi internet of things (IoT) untuk monitoring suhu engine dalam menghindari over heating [7]. Penelitian ini lebih berfokus pada penggunaan IoT dalam aplikasi khusus dan tidak mencakup monitoring suhu ruangan secara keseluruhan.

2.3 Perbandingan Hasil Survei dengan Alat yang Dirancang

Berdasarkan hasil survei terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, terdapat beberapa perbedaan dan persamaan dengan perancangan alat monitoring suhu ruangan yang diusulkan dalam jurnal ini. Perbandingan hasil survei dengan alat yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini:

TABEL I
PERBANDINGAN HASIL SURVEI DENGAN ALAT YANG DIRANCANG

No	Parameter	Hasil Survei					Alat Yang Dirancang
		Survei Ke-1	Survei Ke-2	Survei Ke-3	Survei Ke-4	Survei Ke-5	
1.	Mikro-Kontroler	ESP8266 V.3	Arduino Mega + Ethernet Shield	ESP8266 V2	Kom-puter	Arduino Uno + ESP-01	ESP8266 V.2
2.	Sensor Suhu	DHT22	LM35	DHT11	LM35	DS18B20	DHT11
3.	Sistem Kontrol On/Off	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
4.	Pihak Yang Bisa Akses	Admin	Admin	Semua Orang	Admin	Admin	Semua Orang
5.	Database	Maria-DB	My-SQL	Melalui Web Pihak Ke-3	My-SQL	Melalui Web Pihak Ke-3	Mysql
6.	Bahasa Kode Pemrograman Web	Php	Html	Melalui Web Pihak Ke-3	Php	Melalui Web Pihak Ke-3	Php,Css, Javascript

Dari perbandingan tersebut, dapat dilihat bahwa alat yang dirancang menggunakan mikrokontroler ESP8266 V.2, sensor suhu DHT11, memiliki sistem kontrol On/Off, memungkinkan akses bagi admin dan semua orang, menggunakan database MySQL, dan bahasa kode pemrograman web yang digunakan adalah Php, Css, dan Javascript.

Berdasarkan tinjauan pustaka terhadap penelitian-penelitian sebelumnya, perancangan sistem monitoring suhu ruangan berbasis web memiliki peran penting dalam mengamati dan mengontrol suhu ruangan secara realtime. Beberapa penelitian telah mengimplementasikan sistem serupa dengan menggunakan berbagai jenis mikrokontroler dan sensor suhu. Namun, beberapa penelitian tersebut memiliki keterbatasan dalam kemampuan monitoring suhu secara realtime, sistem kontrol, dan aksesibilitas bagi pengguna.

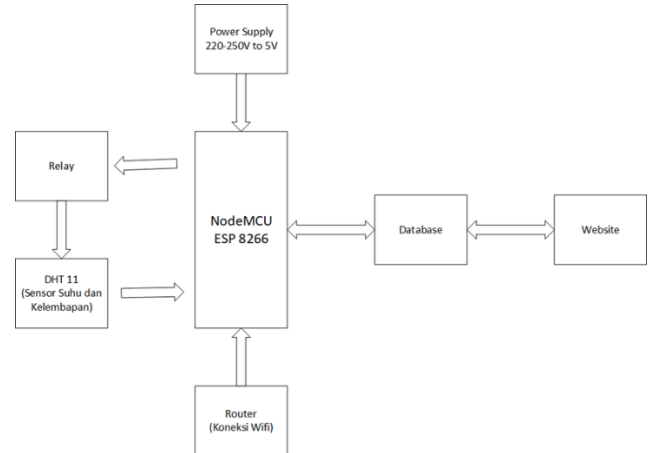
Dalam penelitian ini, akan dirancang alat monitoring suhu ruangan berbasis web dengan menggunakan mikrokontroler ESP8266 V.2 dan sensor suhu DHT11. Sistem ini akan memiliki kemampuan kontrol On/Off pada sensor suhu, aksesibilitas bagi admin dan semua orang, serta data suhu yang tersimpan dalam database MySQL. Diharapkan alat yang dirancang dapat memberikan solusi yang lebih efisien dan efektif dalam pemantauan suhu ruangan pada ruang produksi lampu PJU di PT. Caturmukti Pratama.

III. PERANCANGAN DAN UJI ALAT

3.1 Deskripsi Konsep

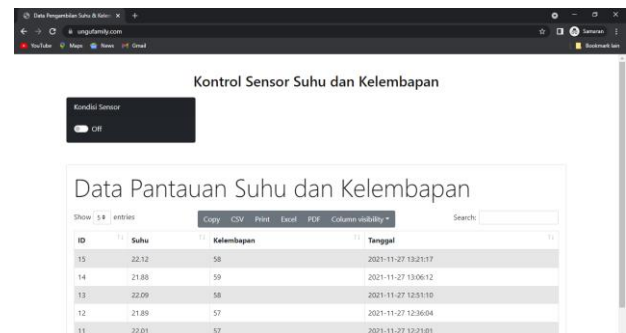
Perancangan database untuk kontroler sensor suhu dan kelembapan via web untuk ruangan laboratorium LED PT

Caturmukti Pratama memiliki konsep untuk membuat sensor suhu dan kelembapan yang terhubung dengan ESP8266 dan ESP8266 bisa mengirimkan data ke database untuk melakukan fungsi monitoring melalui web. Tidak hanya melakukan fungsi monitoring, perancangan ini memungkinkan untuk dilakukannya fungsi kontroling yang dalam hal ini adalah dengan mengaktifkan sensor dan menonaktifkan sensor sehingga diharapkan bisa efisiensi dalam penggunaan energi. Diagram blok dari alat yang dirancang dapat dilihat pada gambar 1 berikut



Gbr. 1 Diagram Blok Alat

Tampilan web perlu diperhatikan dalam hal ini agar memudahkan pengguna dalam memantau suhu dan kelembapan. Tampilan web yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gbr. 2 Tampilan Web yang Dirancang

Sesuai tujuan perancangan ini yaitu selain memantau melalui web tetapi dalam perancangan ini juga membuat database suhu dan kelembapan yang sudah dipantau agar bisa diunduh dalam format excel dan PDF. Excel dan PDF dibutuhkan untuk rekap data suhu ruangan laboratorium yang sebelumnya suhu dan kelembapan harus direkap secara manual seperti pada gambar 3 dengan adanya perancangan ini dapat terekap secara otomatis seperti pada gambar 4



PT CATURMUKTI PRATAMA



DATA PENGAMBILAN SUHU & KELEMBAPAN

Rabu, 1 Sept 2021

No	Suhu	Kelembapan	Waktu Pengambilan	Keterangan
1	22,03	58	09.50	
2	21,99	58	10.05	
3	22,01	57	10.20	
4	21,82	59	10.35	
5	22,07	57	10.50	
6	21,92	59	11.05	
7	22,01	58	11.20	
8	21,25	57	11.35	
9	22,32	57	11.50	
10	22,28	57	12.05	istirahat
11	22,35	57	12.20	istirahat
12	22,14	56	12.35	istirahat
13	22,13	57	12.50	istirahat
14	21,95	58	13.05	
15	21,89	58	13.20	
16	22,12	57	13.35	
17	21,87	58	13.50	
18	22,11	59	14.05	
19	21,92	58	14.20	
20	22,06	59	14.35	
21	22,12	58	14.50	
22	22,25	59	15.05	
23	21,97	57	15.20	
24	22,15	58	15.35	
25	22,13	58	15.50	
26	21,92	59	16.05	
27	22,21	58	16.20	
28	22,45	57	16.35	
29	21,97	59	16.50	
30	22,59	57	17.05	

Pendata:

Khairul

Gbr. 3 Data yang Direkap Secara Manual oleh Karyawan

Data Pengambilan Suhu & Kelembapan

ID	Suhu	Kelembapan	Tanggal
1	22,67	58	2021-11-27 09:50:26
2	21,95	56	2021-11-27 10:05:29
3	21,85	57	2021-11-27 10:20:34
4	21,78	59	2021-11-27 11:35:36
5	21,92	58	2021-11-27 10:50:39
6	21,56	58	2021-11-27 11:05:43
7	22,25	59	2021-11-27 11:20:47
8	21,95	58	2021-11-27 11:35:50
9	22,45	59	2021-11-27 11:50:54
10	21,96	57	2021-11-27 12:05:57
11	22,01	57	2021-11-27 12:21:01
12	21,89	57	2021-11-27 12:36:04
13	22,09	58	2021-11-27 12:51:10
14	21,88	59	2021-11-27 13:06:12
15	22,12	58	2021-11-27 13:21:17

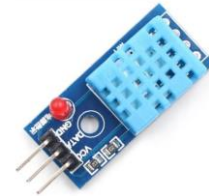
Gbr. 4 Data yang Direkap Secara Otomatis oleh Alat

3.2 Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan ini adalah komputer, sensor suhu dan kelembapan DHT11, laptop, router, relay dan ESP8266

3.2.1 Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11

Sensor Suhu dan Kelembapan DHT11 adalah DHT11 adalah salah satu sensor yang dapat mengukur dua parameter lingkungan sekaligus, yakni suhu dan kelembapan udara (humidity). Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (Negative Temperature Coefficient) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembapan tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format single-wire bi-directional (kabel tunggal dua arah). Jadi walaupun kelihatannya kecil, DHT11 ini melakukan fungsi yang cukup kompleks dengan ukuran komponen yang kecil. sensor suhu dan kelembapan DHT11 dilihat pada Gambar 5.



Gbr. 5 DHT11

3.2.2 Relay 1 Channel

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Relay pada perancangan ini berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan sensor



Gbr. 6 Relay 1 Channel

3.2.3 Laptop

Perangkat laptop yang digunakan pada perancangan ini adalah laptop berjumlah 1 buah. Adapun spesifikasi laptop dapat dilihat pada Tabel II.

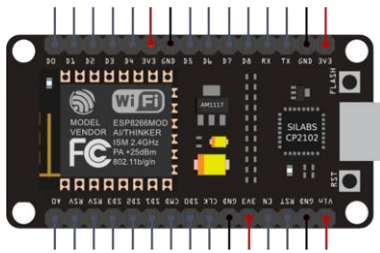
TABEL II
SPESIFIKASI LAPTOP

Spesifikasi	Laptop
Prosesor	Intel Core i5-4300U
RAM	8 GB
Hard disk	128 GB

Operating System	Windows 10
------------------	------------

3.2.4 NodeMCU ESP8266

Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU dengan menggunakan driver IC CH340 yang tergabung dengan modul wifi ESP8266 dalam satu board yang digunakan sebagai pengolah data dan pengirim data. Dimensi modul yang kecil dan memiliki jumlah pin yang dapat memenuhi kebutuhan sistem yang akan dibuat sehingga sangat praktis dan mudah digunakan. Pada perancangan ini rangkaian elektronika yang diterapkan cukup sederhana, untuk komunikasi perangkat keras dapat langsung dihubungkan pada pin dimasing-masing port yang ada pada NodeMCU ESP8266. NodeMCU ESP8266 dapat dilihat pada Gambar 7



Gbr. 7 ESP8266

3.2.5 Perute

Perute atau router adalah perangkat yang menghubungkan dua atau lebih jaringan atau sub-jaringan paket data berseling. Dalam artian lain, router melayani pengelolaan lalu lintas antar jaringan dengan meneruskan paket data ke alamat IP yang dituju. Router memungkinkan beberapa perangkat untuk menggunakan koneksi internet yang sama. Router yang dipakai dalam perancangan ini merupakan router milik perusahaan PT Caturmukti Pratama merk TP-Link dengan serie TL-WR941HP NodeMCU 8266 dapat dilihat pada Gambar 8



Gbr. 8 Router TP-Link TL-WR941HP

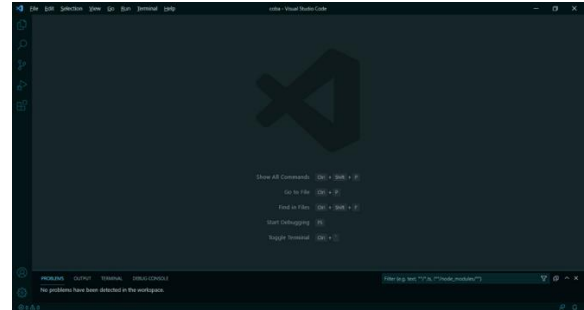
3.3 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan ini adalah Visual Studio Code, XAMPP dan Arduino IDE

3.3.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) adalah sebuah teks editor multiplatform yang komplit dan handal buatan Microsoft. Teks editor mendukung banyak bahasa pemrograman seperti

JavaScript, Typescript, dan Node.js, serta bahasa pemrograman lainnya dengan bantuan plugin yang dapat dipasang di Visual Studio Code seperti C++, C#, Python, Go, Java, dll. VS Code dapat digunakan langsung tanpa perlu ekstensi selama bahasa pemrogramannya sudah didukung langsung. Disinilah kegunaan ekstensi untuk membuat Visual Code lebih powerfull dan menunjang produktifitas. Tampilan awal Visual Studio Code (VS Code) dapat dilihat pada gambar 9

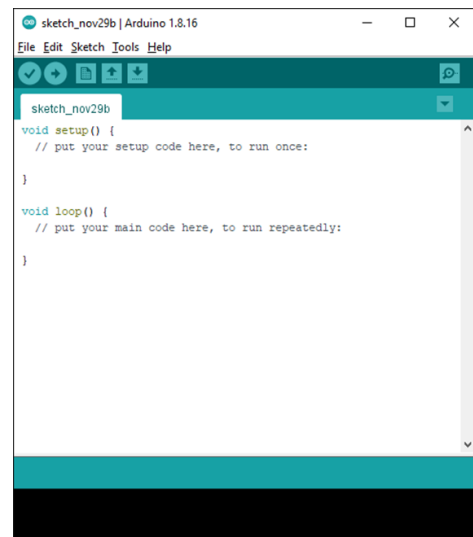


Gbr. 9 Tampilan Awal Visual Studio Code

3.3.2 Arduino IDE

Arduino IDE adalah Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang digunakan untuk memprogram di Arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino.

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, meng-edit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino "sketch" atau disebut juga source code Arduino, dengan ekstensi file source code ".ino". Tampilan awal Arduino IDE dapat dilihat pada gambar 10



Gbr. 10 Tampilan Arduino IDE

3.4 Konfigurasi ESP8266

Perancangan yang dilakukan menjadikan NodeMCU penghubung antara sensor dan juga database, oleh karena itu diperlukan beberapa konfigurasi pada ESP8266 agar bisa mengirim ke database dengan lancar

3.4.1 Import Board ESP8266 dan Memilih Port

Cara agar memunculkan pilihan board ESP8266 haruslah dilakukan penambahan link secara manual, hal ini dikarenakan board ESP8266 tidak tersedia secara default pada board manager

Konfigurasi dimulai dengan memilih menu File → Preference. Setelah kotak dialog Preference muncul, tuliskan link berikut ke kolom additional board manager URLs

“ https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json, http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json”.

Setelah meng-import board-nya, selanjutnya adalah memilih jenis boardnya. Konfigurasi dimulai dengan memilih menu Tools → Setting Board → ESP8266

Board → NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module). Setelah mengimpor board-nya, selanjutnya adalah memilih port yang digunakan USB yang digunakan dengan cara membuka Windows Search → ketik “device”

→ Device Manager untuk melihat port berapa yang digunakan, selanjutnya kembali ke software Arduino IDE lalu memilih menu Tools → Setting Port → Pilih port

3.4.2 Menuliskan Naskah Kode

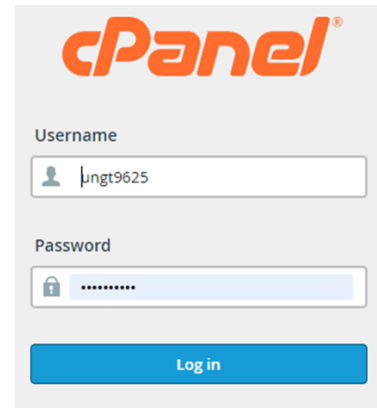
Kode pemrograman ini sangat penting karena ini yang menentukan apakah mikrokontroler akan terhubung dengan database atau tidak oleh karena itu dibutuhkan ketelitian dalam menulis naskah kodenya. Setelah mengatur board dan port yang dipilih pada sebelumnya, maka selanjutnya adalah menuliskan kodenya. Kode program menggunakan library ESP8266HTTPClient, ESP8266WiFi, WiFiClient dan DHT

3.5 Konfigurasi Web dan Database

Perancangan ini menggunakan MySQL sebagai Database Management System (DBMS) dan menggunakan bahasa pemrograman Hypertext Preprocessor (PHP), Cascading Style Sheets (CSS), dan Javascript sebagai pembangun webnya

3.5.1 Web untuk Monitoring

Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan web adalah melakukan login pada kontrol panel seperti pada gambar 11 berikut

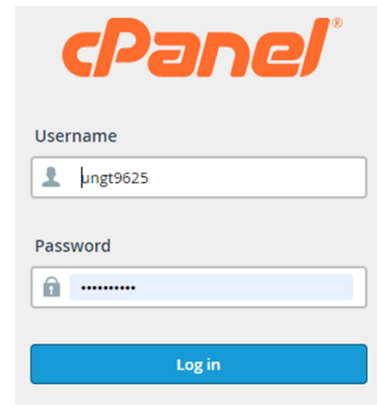


Gbr. 11 Halaman Login Kontrol Panel “Cpanel”

Setelah melakukan login maka pembuatan web dapat dilakukan dengan memasuki menu file manager → public.html. Setelah mengunggah file kode pemrograman maka web sudah bisa diakses

3.5.2 Database untuk Menerima Data Suhu dan Kelembapan

Hal pertama yang dilakukan dalam pembuatan database adalah melakukan login pada kontrol panel seperti pada gambar 12 berikut



Gbr. 12 Halaman Login Kontrol Panel “Cpanel”

Setelah melakukan login maka pembuatan database dapat dilakukan dengan memasuki menu phpMyAdmin. Pada perancangan ini database untuk menerima suhu dan kelembapan dinamakan dengan ungt9625_dbmultisensor

Setelah pembuatan database selesai maka dibutuhkan pembuatan tabel di dalam database untuk menampung data dari ESP8266. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 13 dibawah bahwa terdapat 4 kolom untuk tabel yaitu kolom id, t0 adalah kolom suhu, h0 adalah kolom kelembapan, dan tanggal. Kolom id merupakan primary key dengan tipe int dan ekstra “AUTO_INCREMENT” yang berarti bahwa nilai dari id akan bertambah apabila ada data masuk. Kolom t0 atau kolom suhu bertipe desimal dengan 2 angka dibelakang koma. Kolom h0 atau kolom kelembapan bertipe int. Kolom tanggal bertipe timestamp dengan default current_timestamp yang berarti tanggal akan otomatis

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
2	t0	decimal(10,2)			No	None		
3	h0	int(11)			No	None		
4	tanggal	timestamp			No	current_timestamp()		

Gbr. 13 Pengaturan 4 Kolom untuk Tabel Data Sensor Suhu dan Kelembapan

Setelah tabel dan database siap menerima data maka diperlukan koneksi yang menghubungkan database dengan ESP8266 dengan kode program berbahasa php yang disimpan ke dalam folder “public html”

3.5.3 Database untuk Menerima Data Relay

Database yang digunakan untuk relay adalah database yang sama yang digunakan oleh suhu dan kelembapan, yang membedakan hanyalah tabel di dalam database saja. Pembuatan tabel di dalam database untuk menampung data relay dari ESP8266 dapat dilihat pada gambar 14 di bawah

#	Name	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Comments	Extra
1	id	int(11)			No	None		AUTO_INCREMENT
2	relay	int(11)			No	None		

Gbr. 14 Pengaturan 2 Kolom untuk Tabel Data Relay

Setelah tabel dan database siap menerima data maka diperlukan koneksi yang menghubungkan database dengan ESP8266 dengan kode program berbahasa php yang disimpan ke dalam folder “public html”.

IV. HASIL DAN KESIMPULAN

Pengujian dilakukan untuk menguji alat dapat bekerja dengan baik atau tidak dalam mengirimkan data dan menguji tingkat keakuratan nilai pembacaan sensor DHT11 ketika dibandingkan dengan alat yang sudah ada pada ruang produksi berupa higrometer yang dapat dilihat pada gambar 3.21.



Gambar 3.21 Higrometer di Ruang Laboratorium LED

Dari hasil pengujian sensor DHT11 dengan 15 kali pengiriman dibandingkan dengan pengukuran yang dilakukan higrometer dapat diperoleh data pada Tabel III dan Tabel IV sebagai berikut.

TABEL III
HASIL PERBANDINGAN SUHU SENSOR DHT11 DENGAN HIGROMETER

Pengujian ke	Nilai Suhu (°C)		Akurasi(%)	Waktu Pengambilan
	Sensor DHT11	Higrometer		
1	22,67	22,59	99,65	27/11/2021 09:50
2	21,95	21,97	99,91	27/11/2021 10:05
3	21,85	22,45	97,25	27/11/2021 10:20
4	21,78	22,21	98,03	27/11/2021 10:35
5	21,92	21,92	100	27/11/2021 10:50
6	21,56	21,13	98,01	27/11/2021 11:05
7	22,25	22,15	99,55	27/11/2021 11:20
8	21,95	21,97	99,91	27/11/2021 11:35
9	22,45	22,25	99,11	27/11/2021 11:50
10	21,96	22,12	99,27	27/11/2021 12:05
11	22,01	22,06	99,77	27/11/2021 12:21
12	21,89	21,92	99,86	27/11/2021 12:36
13	22,09	22,11	99,91	27/11/2021 12:51
14	21,88	21,87	99,95	27/11/2021 13:06
15	22,12	22,12	100	27/11/2021 13:21
		Rerata Akurasi	99,3	

TABEL IIIV
HASIL PERBANDINGAN KELEMBAPAN SENSOR DHT11 DENGAN HIGROMETER

Pengujian ke	Kelembapan(%)		Akurasi(%)	Waktu Pengambilan
	Sensor DHT11	Higrometer		
1	58	57	98,3	2021-11-



				27 09:50:26
2	59	58	98,3	2021-11-27 10:05:29
3	57	59	96,5	2021-11-27 10:20:34
4	57	59	96,5	2021-11-27 10:35:36
5	58	57	98,3	2021-11-27 10:50:39
6	58	59	98,3	2021-11-27 11:05:43
7	59	57	96,6	2021-11-27 11:20:47
8	58	59	98,3	2021-11-27 11:35:50

9	59	59	100,0	2021-11-27 11:50:54
10	57	58	98,2	2021-11-27 12:05:57
11	57	59	96,5	2021-11-27 12:21:01
12	57	58	98,2	2021-11-27 12:36:04
13	58	59	98,3	2021-11-27 12:51:10
14	59	58	98,3	2021-11-27 13:06:12
15	58	58	100,0	2021-11-27 13:21:17
Rerata Akurasi			98,0	

Tabel III dan IV menunjukkan bahwa dari hasil pengujian yang dilakukan dengan 15 kali uji pembacaan suhu dan kelembapan pada ruang laboratorium LED menggunakan sensor DHT11 dibandingkan dengan pembacaan higrometer menunjukkan tingkat akurasi dari sensor DHT11 adalah 99,3% pada pembacaan suhu dan 98,0% pada pembacaan kelembapan udara.

4.1 Indikator Keberhasilan

Kontroler sensor suhu dan kelembapan via web untuk ruangan laboratorium LED PT Caturmukti Pratama pada perancangan ini berhasil dibuat. Untuk mengetahui apakah mikrokontroler sudah mengirim data dan database sudah bisa menerima data, dapat dilihat bahwa saat kita memosisikan switch pada web dalam keadaan "ON" maka sensor menyala seperti pada gambar 3.22 dan database mulai menerima data dari sensor dan data bisa diunduh dalam format excel atau pdf seperti pada gambar 3.23

Gambar 3.22 Alat Aktif Saat di Web ON



Gambar 3.23 Alat Aktif Saat di Web ON dan Data Bisa Diunduh

Gambar 2.24 adalah contoh data yang diunduh dari web berupa PDF data dalam gambar berjumlah 15 dengan interval pengambilan setiap data adalah 15 menit. Gambar 2.25 merupakan foto dari ruangan lab laboratorium LED PT Caturmukti Pratama

Data Pengambilan Suhu & Kelembapan

ID	Suhu	Kelembapan	Tanggal
1	22,67	58	2021-11-27 09:50:26
2	21,95	56	2021-11-27 10:05:29
3	21,85	57	2021-11-27 10:20:34
4	21,78	59	2021-11-27 11:35:36
5	21,92	58	2021-11-27 10:50:39
6	21,56	58	2021-11-27 11:05:43
7	22,25	59	2021-11-27 11:20:47
8	21,95	58	2021-11-27 11:35:50
9	22,45	59	2021-11-27 11:50:54
10	21,96	57	2021-11-27 12:05:57
11	22,01	57	2021-11-27 12:21:01
12	21,89	57	2021-11-27 12:36:04
13	22,09	58	2021-11-27 12:51:10
14	21,88	59	2021-11-27 13:06:12
15	22,12	58	2021-11-27 13:21:17

Gambar 3.24 Data Berupa PDF yang Diunduh Melalui Web



Gbr. 2 Ruangn Laboratorium LED PT Caturmukti Pratama

Setelah melakukan implementasi sistem kontroler sensor suhu dan kelembapan via web untuk ruangan laboratorium LED PT Caturmukti Pratama, diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan perancangan. Sistem dapat memantau suhu dan kelembapan ruangan secara real-time melalui antarmuka web yang telah dirancang. Pengguna juga dapat mengontrol sensor dengan mengaktifkan dan menonaktifkan fungsi sensor melalui web. Data suhu dan kelembapan yang dikirim oleh sensor DHT11 berhasil direkap ke dalam database MySQL dan dapat diunduh dalam format Excel dan PDF.

Berikut adalah beberapa hasil implementasi yang diperoleh:

1. Antarmuka Web: Antarmuka web berhasil dibuat dengan tampilan yang intuitif dan mudah digunakan. Pengguna dapat melakukan login untuk mengakses halaman monitoring dan kontrol.
2. Monitoring Real-time: Sistem mampu memantau suhu dan kelembapan ruangan secara real-time dengan bantuan sensor DHT11. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk grafik untuk mempermudah pemantauan.
3. Kontrol Sensor: Pengguna dapat mengaktifkan atau menonaktifkan sensor suhu dan kelembapan melalui halaman kontrol. Saat sensor dinonaktifkan, alat tidak akan memantau suhu dan kelembapan secara berkala.
4. Database dan Unduhan Data: Data suhu dan kelembapan yang berhasil direkap oleh sistem disimpan dalam database MySQL. Pengguna dapat mengunduh data dalam bentuk Excel atau PDF melalui halaman web.

4.2 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem kontroler sensor suhu dan kelembapan via web untuk ruangan laboratorium LED PT Caturmukti Pratama telah berhasil direalisasikan dengan baik. Tujuan dari perancangan ini, yaitu membuat database suhu dan kelembapan yang dapat dipantau melalui web secara real-time dan mengunduh data dalam format Excel dan PDF, telah tercapai.

Sistem ini memberikan kemudahan dan efisiensi dalam pemantauan suhu dan kelembapan ruangan laboratorium LED. Pengguna dapat dengan mudah memantau kondisi ruangan dari jarak jauh melalui antarmuka web yang user-friendly. Data suhu dan kelembapan yang akurat juga memastikan kualitas pengambilan data yang baik untuk keperluan analisis dan pengambilan keputusan.

Melalui pengujian, sistem ini menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi dalam mengukur suhu dan kelembapan ruangan dengan perbandingan data dari sensor DHT11 dan data dari higrometer. Keandalan sensor DHT11 dalam mengukur suhu dan kelembapan membuktikan bahwa sistem ini dapat diandalkan untuk memonitor lingkungan ruangan.

4.3 Saran

Meskipun sistem telah berhasil diimplementasikan dengan baik, ada beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Pengembangan Fitur: Untuk meningkatkan fungsionalitas sistem, dapat dipertimbangkan untuk menambahkan fitur-fitur tambahan seperti notifikasi otomatis melalui email atau pesan teks saat suhu atau kelembapan mencapai batas tertentu.
2. Skalabilitas: Jika akan diterapkan pada ruangan atau lingkungan yang lebih luas, pertimbangkan untuk meningkatkan kapasitas dan skalabilitas sistem sehingga dapat mengakomodasi lebih banyak sensor dan data.
3. Keamanan: Perkuat keamanan sistem agar hanya pengguna yang berhak yang dapat mengakses dan mengontrol sensor suhu dan kelembapan. Pertimbangkan untuk menerapkan metode otentikasi tambahan, seperti login dengan kode OTP.
4. Optimalisasi Database: Untuk pengelolaan data yang lebih efisien, pertimbangkan untuk melakukan optimalisasi database, termasuk pembersihan data lama secara otomatis untuk menghindari akumulasi data yang tidak perlu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penulisan jurnal ini, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah turut serta berkontribusi dalam keberhasilan perancangan database untuk kontroler sensor suhu dan kelembapan via web untuk ruangan laboratorium LED PT Caturmukti Pratama.

Pertama-tama, kami ingin mengucapkan terima kasih kepada PT Caturmukti Pratama yang telah memberikan izin dan kesempatan bagi kami untuk melakukan perancangan di ruangan laboratorium LED. Dukungan dan fasilitas yang

diberikan oleh perusahaan ini sangat berarti bagi kelancaran penelitian kami.

Kami juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada seluruh karyawan dan staf di PT Caturmukti Pratama yang telah memberikan kerjasama dan bantuan selama proses perancangan. Data dan informasi yang diberikan oleh mereka telah menjadi landasan yang kuat dalam pengembangan sistem ini.

REFERENSI

- [1] D. C. A. D. Harpini, S. Z. Wisrianyah, dan V.D. Fauziah, "Kajian Penerangan Jalan Umum Menggunakan Lampu LED Tenaga Surya di Ibu Kota," *Jurnal Politeknologi*, vol. 16, no. 3, hal. 245-250, 2017.
- [2] A. P. Putera dan K. L. Toruan, "Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu, Kelembaban Dan Tekanan Udara Portable Berbasis Mikrokontroler Atmega16," *Jurnal Meteorologi Klimatologi dan Geofisika*, vol. 3, no. 2, hal. 42-50, 2016.
- [3] Susilawati, Suseno, dan C. Rozikin, "Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Berbasis Wireless Sensor Network Pada pt. Xxx Manufacturing Services Indonesia," *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi dan Komputer*, vol. 10, no. 2, hal. 136-143, 2020.
- [4] A. A. Supriyanto, D. Kurnia, dan L. D. N. Hania, "Monitoring Suhu Ruangan Berbasis Web," *Jurnal ELEKTRA*, vol. 2, no. 2, hal. 10-19, 2017.
- [5] E. B. Raharjo, S. Marwanto, dan A. Romadhona, "Rancangan Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Internet of Things," *Jurnal TEKNIKA*, vol. 6, no. 2, hal. 61-68, 2019.
- [6] I. Santoso, R. R. Isnanto, dan A. Chaerodin, "Sistem Monitoring Suhu Berbasis Web Dengan Akuisisi Data Melalui Port Paralel PC," *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, vol. 10, no. 2, hal. 77-81, 2012.
- [7] Randis dan Sarminto, "Aplikasi Internet Of Things Monitoring Suhu Engine Untuk Mencegah Terjadinya Over Heat," *Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, vol. 7, no. 2, hal. 153-158, 2018.
- [8] D. S. Firdaus, Ritzkal, dan A. H. Hendrawan, "Analisis Keamanan Vulnerability pada Server Cloud Open Media Vault di Fakultas Teknik Universitas Ibn Khaldun Bogor," *Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, vol. 7, no. 2, hal. 153-158, 2018.