

BAB II PENDAHULUAN

2.1 Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam membuat laporan akhir sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang terkait dengan judul laporan akhir penulis.

Penelitian (Wardhana, Isnaini, Wirman, Novitasari, Gunawan, 2022) yang berjudul "Rancang Bangun Lux Meter *Real Time Berbasis Internet of Things*" Data intensitas cahaya matahari sangat penting untuk Indonesia yang terletak di garis khatulistiwa. Proyek ini mengembangkan sistem pengamatan intensitas sinar matahari secara real-time menggunakan Internet of Things (IoT), memungkinkan data dapat diakses dengan mudah dari lokasi mana pun. Peralatan ini dibuat menggunakan mikrokontroler *NodeMCU esp 32* dan modul LDR yang dikalibrasi dengan *Luxmeter Lx-103*. Data ditransmisikan melalui protokol *Message Queuing Telemetry Transport*, yang menyediakan protokol *Quality of Service 1*. Uji coba berlangsung di luar ruangan selama 12 jam. Diperoleh data penelitian bahwa regresi linier LDR: $y = (-128,14 * VADC) + 18.621,42$ dan $R^2 = 0,9693$ dengan intensitas cahaya matahari maksimum sebesar 21.451,9 Lux pada jam 9.00 pagi dan kisaran intensitas cahaya rata-rata antara 13.659,26 hingga 20.964,86 Lux Di tengah hari. *NodeMCU* memproses data LDR dan kemudian menampilkannya di LCD dengan penundaan satu detik. Data diberikan ke server *mqtt* pada frekuensi 60 detik, dan data terbaru dicatat dalam database *SQLite*.

Penelitian (Maynita, 2022) yang berjudul "Rancang Bangun Alat Praktikum Intensitas Cahaya (LUX) Menggunakan Sensor BH1750 Berbasis *Mikrokontroler NODEMCU ESP8266* dan Komputer" Sensor cahaya BH1750 dapat menentukan iluminasi lampu uji, sensor menerima

cahaya, mengukur dan menampilkannya pada sebuah tampilan digital. Komponen sensor memiliki akurasi yang baik dan tidak sulit digunakan. Alat ini juga berbasis Arduino Uno

yang merupakan pengendali mikro single board (Muryani dan Sumariyah, 2020). Rancang bangun alat ukur luxmeter (intensitas cahaya) menggunakan sensor BH1750 ini telah dilakukan oleh Pamungkas dkk (2015). Penelitian lainnya dilakukan oleh Wijaya dan Sutrimo (2017) dengan membangun Lux Meter sebagai alat ukur intensitas cahaya lampu operasi menggunakan modul sensor BH1750FVI. Kemudian pada penelitian Muryani dan Sumariyah (2020) dibuat penerapan sensor cahaya GY302 BH1750 dengan sensor ultrasonik HC-SR04 mengukur jarak untuk melakukan eksperimen fotometer. Pada penelitian ini, akan di rancang alat ukur intensitas cahaya dengan sensor BH1750 yang diintegrasikan bersama sensor jarak ultrasonik HYSRF05 kemudian data masukan akan diolah oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 2 dan data dikomunikasikan secara serial menggunakan Modul WiFi ke dalam spreadsheet yang dapat diakses oleh komputer.

Penelitian (Riyanto,2023) yang berjudul “Rancang Bangun Alat Ukur Intensitas Cahaya Lampu Dengan Data Logger Berbasis Arduino Uno Pada Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Palembang” Alat ukur intensitas cahaya adalah instrumen untuk mengukur kuantitas fisik intensitas cahaya. Alat ini biasanya digunakan untuk mengetahui seberapa banyak cahaya pada suatu ruangan atau lingkungan tertentu. Alat hitung intensitas cahaya sering digunakan pada kegiatan yang berhubungan dengan fotografi. Karena pencahayaan sangat berpengaruh pada hasil pemotretan (DoyanBlog, 2022) xv Dalam percobaan kali ini akan dibuat alat ukur intensitas cahaya berbasis arduino menggunakan sensor BH1750 dengan data logger sebagai penyimpan data hasil pengukuran Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan membangun suatu alat pengukur intensitas cahaya dengan

data logger berbasis arduino dengan menggunakan sensor BH1750 untuk membantu dan menunjang pengukuran intensitas cahaya pada laboratorium teknik elektro.

Penelitian (Anindyahad dan Nugroho, 2023) yang berjudul ” Rancang Bangun Alat Lux Meter BH1750 Dengan Sensor Jarak HC-SR04 Untuk Uji Kesesuaian *Kolimator* ” Sinar-X adalah pancaran gelombang elektromagnetik yang gelombang mirip dengan gelombang radio, cahaya, panas, dan sinar ultraviolet dengan panjang gelombang yang sangat pendek. Sifat Sinar- X heterogen, yakni panjang gelombangnya bervariasi dan tidak terlihat dikarenakan gelombang cahaya pendek itu, maka sinar-X dapat menembus benda. Pesawat sinar-X adalah suatu alat yang digunakan untuk melakukan diagnosa medis dengan sinar-X. Pesawat sinar-X terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain tabung sinar-X, Kolimator, dan panel kontrol. Kolimator adalah bagian dari pesawat sinar-X yang berfungsi untuk pengaturan luas lapangan radiasi (PERKA BAPETEN Nomor 2 Tahun 2022). Kolimator terdiri dari beberapa bagian seperti Shutter, Lampu dan Cermin. Lampu pada kolimator berfungsi untuk memberikan petunjuk dalam menentukan posisi dan luas lapangan sesuai dengan kebutuhan. Lampu diletakkan dalam kotak kolimator agar tidak menimbulkan artefak. Lampu kolimator memiliki daya yang besar agar cahaya lampu dapat menembus dan dapat terlihat jika digunakan pada siang hari. Beberapa lampu mempunyai umur penggunaan yang terbatas. Oleh karena itu, pada kolimator dilengkapi dengan saklar otomatis yang membatasi waktu nyala lampu. Padamnya lampu kolimator dapat menyebabkan kesulitan dalam menentukan titik pertengahan penyinaran objek, hal ini dapat terjadi dikarenakan lampu tidak memiliki daya yang tidak cukup kuat atau adanya kabel penghubung yang putus. Pencahayaan atau iluminasi lampu kolimator yang kurang dapat mengakibatkan kesalahan positioning dan pengulangan foto .

Penelitian (Rianti, 2017) yang berjudul “Rancang Bangun Alat

Intensitas Cahaya Dengan Menggunakan Sensor bh1750 Berbasis Arduino”.

Seiring dengan berkembangnya ilmu teknologi yang semakin pesat, saat ini telah banyak memberikan berbagai aspek dalam bidang kehidupan seperti bidang arsitektur, industri dan lain-lain.

Perkembangan teknologi tersebut menimbulkan ide-ide manusia untuk membuat teknologi termasuk dalam bidang pengukuran, Sebelumnya perlu diketahui definisi tentang cahaya sebelum mengenal iluminasi (penerangan) Cahaya merupakan sejenis energi terbentuk gelombang elektromagnetik yang bisa dilihat dengan mata.

Berdasarkan kelima jurnal tersebut memiliki beberapa kesamaan dalam penggunaan LCD, dan sensor Intensitas Cahaya serta ESP32 untuk penghubung dengan internet. Namun, terdapat perbedaan dalam penggunaan mikrokontroler dan terdapat juga perbedaan pada sensor yang digunakan. Pada Jurnal 1, Penelitian terdahulu Menggunakan modul LDR yang dikalibrasi dengan Luxmeter Lx-103. Jurnal 2, Perbedaannya adalah Penelitian Terdahulu Merancang Sistem menggunakan sensor jarak ultrasonik HYSRF05 kemudian data masukan akan diolah oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 2 dan data dikomunikasikan secara serial menggunakan Modul WiFi ke dalam spreadsheet yang dapat diakses oleh komputer. Jurnal 3 Penelitian sebelumnya menggunakan alat ukur intensitas penerangan cahaya secara portabel dan nirkabel. alat ukur intensitas penerangan cahaya secara portabel dan nirkabel. Jurnal 4, Perbedaannya adalah penelitian sebelumnya menggunakan meter berbasis sensor TSL2561. Jurnal 5, perbedaannya adalah Penelitian Terdahulu menggunakan arduino .

2.2 Intensitas Cahaya

Menurut (Bano, 2024) intensitas cahaya adalah ukuran kekuatan atau jumlah cahaya yang mengenai suatu area tertentu dalam satuan waktu, biasanya diukur dalam *lux* (lx), yang menunjukkan seberapa

terang atau redup suatu sumber cahaya.

Intensitas cahaya mempengaruhi berbagai aspek kamera seperti *eksposure*, ISO, *aperture*, kecepatan rana, kualitas gambar, autofokus, dan rentang dinamis dengan cahaya yang cukup, kamera dapat menghasilkan gambar yang tajam, detail, dan warna yang akurat, sementara dalam kondisi cahaya rendah kamera memerlukan penyesuaian seperti peningkatan ISO atau waktu eksposur yang lebih lama untuk menghindari noise dan gambar buram (Hanifa, 2024).

Segitiga eksposur adalah konsep dasar dalam fotografi yang menggambarkan hubungan antara tiga elemen utama yang menentukan eksposur atau pencahayaan gambar: *aperture* (bukaan lensa), *shutter speed* (kecepatan rana), dan ISO (sensitivitas sensor). Memahami dan mengatur ketiga elemen ini memungkinkan fotografer untuk mengontrol bagaimana cahaya ditangkap oleh kamera, menghasilkan gambar yang diinginkan (Wijaya, 2023)

Berikut adalah penjelasan lengkap tentang masing-masing elemen dalam segitiga eksposur (Wardani dkk, 2023):

1. *Aperture* (Bukaan Lensa)

Aperture adalah ukuran bukaan di dalam lensa yang mengontrol jumlah cahaya yang masuk ke sensor kamera. Ukuran aperture diukur dalam f-stop (contoh: f/2.8, f/4, f/8).

Efek pada Cahaya: Bukaan besar (angka f-stop kecil seperti f/2.8) memungkinkan lebih banyak cahaya masuk, sementara bukaan kecil (angka f-stop besar seperti f/16) memungkinkan lebih sedikit cahaya masuk.

Efek pada *Depth of Field* (Kedalaman Bidang): Bukaan besar menghasilkan kedalaman bidang yang dangkal, membuat latar belakang menjadi blur (bokeh), sementara bukaan kecil menghasilkan kedalaman bidang yang lebih besar, membuat lebih banyak area gambar tetap tajam.

2. *Shutter Speed* (Kecepatan Rana)

Shutter speed adalah waktu yang dihabiskan oleh rana kamera

untuk terbuka, memungkinkan cahaya masuk ke sensor. Shutter speed diukur dalam detik atau pecahan detik (contoh: 1/1000, 1/250, 1/30).

Efek pada Cahaya: Kecepatan rana yang cepat (misalnya 1/1000 detik) memungkinkan sedikit cahaya masuk, sementara kecepatan rana yang lambat (misalnya 1/30 detik) memungkinkan lebih banyak cahaya masuk.

Efek pada Gerakan: Kecepatan rana yang cepat dapat membekukan gerakan, membuat objek bergerak tampak tajam. Kecepatan rana yang lambat dapat menghasilkan efek blur pada objek yang bergerak, memberikan kesan gerakan pada gambar.

3. ISO (Sensitivitas Sensor)

ISO adalah ukuran sensitivitas sensor kamera terhadap cahaya. Angka ISO yang rendah (misalnya ISO 100) berarti sensitivitas rendah, sedangkan angka ISO yang tinggi (misalnya ISO 1600) berarti sensitivitas tinggi.

Efek pada Cahaya: ISO rendah membutuhkan lebih banyak cahaya untuk eksposur yang baik, sementara ISO tinggi membutuhkan lebih sedikit cahaya.

Efek pada Kualitas Gambar: ISO rendah menghasilkan gambar dengan noise minimal dan detail yang lebih tinggi. ISO tinggi dapat menghasilkan noise digital yang lebih banyak, mengurangi kualitas gambar.

Sejarah penemuan intensitas cahaya melibatkan kontribusi banyak ilmuwan selama berabad-abad.

Salah satu titik awal pentingnya adalah pemahaman Aristoteles tentang cahaya dan bayangan pada abad ke-4 SM (Nurasa, 2022). Namun, perkembangan ilmiah dalam bidang ini terjadi secara signifikan selama *Renaissance* dan Abad Pencerahan, ketika peneliti seperti Isaac Newton mulai mengembangkan teori tentang cahaya sebagai partikel (teori korpuskular) dan gelombang (teori gelombang).

Kemudian, pada abad ke-19, James Clerk Maxwell menyatukan

teori-teori ini dalam persamaan Maxwell, yang membuktikan bahwa cahaya adalah gelombang elektromagnetik, Intensitas cahaya adalah kuat cahaya yang dikeluarkan oleh sebuah sumber cahaya ke arah tertentu.

Alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya ini adalah lux meter (Kanumukti, 2021).

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau pengendali mikro adalah sebuah komputer kecil (*“Special Purpose Computer”*) di dalam sebuah IC/chip. Dalam sebuah IC/chip mikrokontroler terdapat CPU, memori, *timer*, saluran komunikasi serial dan paralel, *port input/output*, ADC, dll. Mikrokontroler digunakan sebagai pengendali yang mengatur semua proses (Utama dkk, 2021).

Mikrokontroler adalah sebuah sistem terpadu yang terdiri dari sebuah sistem yang terdiri dari sebuah *mikroprosesor* (CPU), memori, dan perangkat I/O (*input/output*) yang dikemas dalam sebuah *chip* tunggal yang kecil dan hemat biaya. Fungsi Mikrokontroler adalah digunakan untuk mengontrol suatu sistem atau perangkat elektronik tertentu dan biasanya diaplikasikan pada sistem yang memerlukan kontrol dan pengawasan yang ketat, seperti pada industri, kendaraan, alat medis dan lain sebagainya.

Mikrokontroler juga memiliki kemampuan untuk melakukan pengambilan data dari sensor, mengolah data, dan menghasilkan keluaran berdasarkan data yang telah diolah tersebut (Hapsari & Mulyanto, 2024)

Mikrokontroler banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti otomasi industri, kendali mesin, sistem pengukuran dan kontrol, robotika, dan sebagainya. Terdapat banyak jenis mikrokontroler yang ada seperti Mikrokontroler AVR, PIC, MCS 51 dan ARM.

2.4 Jenis-Jenis Mikrokontroler

2.4.1 Mikrokontroler AVR

Mikrokontroler AVR (*Alf and Vegard's RISC Processor*) adalah komponen yang umum digunakan di bidang elektronika dan instrumentasi. Dengan arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computing), AVR dapat menjalankan berbagai proses hanya dalam 1 siklus, kecuali instruksi percabangan yang memerlukan 2 siklus (Dwi & Anggraini, 2024).

Seri AVR yang paling banyak digunakan termasuk Attiny2313, mikrokontroler Atmega 8535, dan mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler ini populer untuk proyek-proyek, pembelajaran, dan pembuatan modul (Yudha, 2024).

2.4.2 Mikrokontroler PIC

Mikrokontroler PIC (*Programmable Interface Controller*), yang kini dikenal sebagai (*Programmable Intelligent Computer*), merupakan salah satu mikrokontroler yang paling banyak digunakan di pasar global.

Seperti AVR, mikrokontroler PIC memiliki arsitektur RISC 8-bit dengan beberapa fungsi mirip CPU, seperti kalkulasi dan memori, serta menggunakan perangkat lunak (*software*) dalam sistem kerjanya (Prasetya & Puspita, 2024).

2.4.3 Mikrokontroler MCS 51

Mikrokontroler MCS 51 memiliki CPU 8-bit yang terhubung melalui satu jalur bus dengan memori penyimpanan berupa RAM dan ROM, serta jalur I/O dan port serial.

Terdapat fasilitas timer/counter internal, jalur interface address dan data ke memori eksternal (Sainutri & Agus, 2021).

2.4.4 Mikrokontroler ARM

ARM (*Advanced RISC Machine*) adalah arsitektur prosesor 32-bit yang dilisensikan untuk diproduksi oleh berbagai vendor di dunia, termasuk AMD dan Atmel. ARM digunakan pada perangkat

smartphone, tablet, dan embedded system (Lazi dkk, 2024).

2.5 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler berharga rendah dan hemat energi dengan Wi-Fi dan dual-mode *Bluetooth* terintegrasi.

Generasi ESP32 menggunakan mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 sebagai inti, baik dalam mode *single-core* maupun dual-core.

ESP32 dibuat oleh Espressif Systems, perusahaan berbasis di Shanghai, Tiongkok. Berikut adalah beberapa fitur utama ESP32:

- Wi-Fi: ESP32 dilengkapi dengan antarmuka Wi-Fi yang memungkinkannya terhubung ke jaringan Wi-Fi, memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi dengan internet atau perangkat lain dalam jaringan (Lazi dkk, 2024).

Mikrokontroler ESP32 memiliki unit pemrosesan internal yang memungkinkannya menjalankan kode yang dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman seperti Arduino IDE atau MicroPython. Ini memungkinkan penggunaannya untuk mengontrol perangkat keras dan berinteraksi dengan internet (Lazi dkk, 2024).

- GPIO Pins: Modul ini dilengkapi dengan beberapa pin GPIO (*General Purpose Input/Output*) yang dapat digunakan untuk menghubungkan sensor, aktuator, atau perangkat lainnya. Hal ini memungkinkan ESP32 untuk berinteraksi dengan lingkungan fisiknya (Lazi dkk, 2024).

Kecil dan Efisien: ESP32 memiliki ukuran yang kecil dan konsumsi daya yang rendah, membuatnya cocok untuk penggunaan dalam proyek-proyek yang memerlukan ukuran dan konsumsi daya yang minim (Lazi dkk, 2024).

Referensi :

- Brown (2019). Advances in RISC Architecture. Journal

of Computer Science, 15(3), 45-60.

- Doe (2023). Introduction to AVR Microcontrollers. Electronics Hub. <https://www.example.com/avr>
- Espressif Systems (2024). ESP32 Overview. Espressif Systems. <https://www.example.com/esp32>
- Jones (2022). Applications of ARM Processors. Tech World. <https://www.example.com/arm>
- Smith (2022). Introduction to Microcontrollers. Tech Press.



Sumber(Espressif Systems)

Gambar 2. 1 ESP32

2.6 Sensor BH1750

Sensor BH1750 adalah sensor intensitas cahaya digital yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik, terutama dalam proyek-proyek yang memerlukan pengukuran intensitas cahaya secara

akurat dan mudah. Sensor ini menggunakan teknologi CMOS dan mengintegrasikan filter spektrum yang canggih untuk meningkatkan sensitivitas dan akurasi (Hendro, 2024).

Berikut adalah beberapa fitur utama dari sensor BH1750:

Kemudahan Penggunaan: Sensor ini mudah digunakan karena menyediakan interface komunikasi yang sederhana, seperti I2C (Inter-Integrated Circuit) atau SMBus (System Management Bus).
Rentang Pengukuran yang Luas: BH1750 dapat mengukur intensitas cahaya dalam rentang yang luas, biasanya dari 1 hingga 65.535 lux.

- **Resolusi Tinggi:** Sensor ini memiliki resolusi tinggi dalam pengukuran intensitas cahaya, sehingga dapat memberikan hasil yang akurat (Khuriati, 2022).
- **Kompak dan Hemat Energi:** Ukurannya yang kecil membuatnya cocok untuk aplikasi di mana ruang dan daya menjadi pertimbangan penting (Khuriati, 2022).
- **Filter Spektrum:** Dengan menggunakan *filter* spektrum, sensor ini dapat memberikan pengukuran intensitas cahaya yang lebih akurat dengan mengurangi pengaruh cahaya inframerah dan cahaya tampak yang tidak diinginkan (Khuriati, 2022).
- **Stabilitas:** Sensor ini cenderung stabil terhadap fluktuasi suhu dan tegangan, memberikan konsistensi dalam pengukuran intensitas cahaya (Khuriati, 2022).



Sumber(Datasheet BH175)

Gambar 2. 2 Sensor BH1750

2.7 Sensor

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor di dalamnya Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil.

Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi, Sensor merupakan bagian daritransduser yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian *input* dari transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk diubah menjadi energi listrik (Airlangga, 2023)

Sensor yang pada umumnya digunakan adalah sensor cahaya (*Light Sensor*), Sensor Suhu (*Temperature Sensor*), Sensor Kelembapan (*Humidity Sensor*), Sensor Gerak (*Motion Sensor*), Sensor Gas (*Gas sensor*), Sensor Suara (*Sound Sensor*), Sensor Jarak (*Distance Sensor*), dll.

2.7.1 DHT11

DHT11 adalah sebuah modul sensor yang berfungsi untuk mengukur suhu dan kelembaban dari suatu objek. Sensor ini menghasilkan keluaran tegangan ini menghasilkan keluaran tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut oleh mikrokontroler. Modul sensor ini termasuk dalam kategori elemen resistif, mirip dengan perangkat pengukur suhu seperti NTC (*Negative Temperature Coefficient*) (Maulida dkk, 2022). *Temperature and Humidity Sensors: DHT11 and DHT22. Electronics Review, 18(3), 212-225..*

1. Mengapa Lux Meter Menggunakan Data Suhu dan Pengaruhnya terhadap Kamera: Lux meter sering kali dilengkapi dengan sensor suhu karena pengukuran intensitas cahaya dapat

dipengaruhi oleh suhu lingkungan.

2. Alasan mengapa data suhu digunakan dan pengaruhnya terhadap kamera:

- **Kalibrasi dan Akurasi Pengukuran:**

Sensor cahaya, termasuk yang digunakan dalam lux meter, dapat mengalami pergeseran sensitivitas berdasarkan suhu. Dengan memonitor suhu, lux meter dapat melakukan kalibrasi internal untuk mengoreksi pembacaan intensitas cahaya, sehingga hasil yang didapatkan lebih akurat (Abdilah, 2024).

- **Kompensasi Perubahan Suhu:**

Perubahan suhu lingkungan dapat mempengaruhi performa sensor cahaya. Data suhu membantu dalam melakukan kompensasi terhadap efek perubahan suhu, memastikan bahwa pembacaan intensitas cahaya tetap konsisten dan reliabel meskipun terjadi fluktuasi suhu (Abdilah, 2024).

- **Pengaruh Terhadap Kamera:**

Eksposur: Kondisi cahaya dan suhu yang berubah dapat mempengaruhi pengaturan eksposur pada kamera. Data suhu yang akurat membantu dalam menyesuaikan pengaturan eksposur, memastikan bahwa gambar yang dihasilkan memiliki pencahayaan yang optimal (Abdilah, 2024).

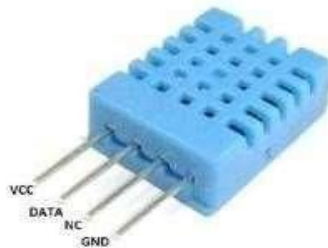
- **Kualitas Gambar:**

Suhu yang ekstrem dapat mempengaruhi performa sensor gambar pada kamera, menyebabkan noise atau degradasi kualitas gambar.

Dengan data suhu yang tepat, kamera dapat mengoptimalkan pengaturan untuk mengurangi efek negatif ini (Jones, 2020). Konsistensi Warna: Suhu

juga dapat mempengaruhi konsistensi warna pada gambar. Data suhu memungkinkan kamera untuk menyesuaikan white balance secara otomatis, menghasilkan warna yang lebih akurat dan konsisten (Abdilah, 2024).

- (Jones dkk, 2022). *Impact of Environmental Factors on Camera Performance*. Journal of Imaging Science, 25(2), 105-118.
- (Abdilah, 2024). *Advanced Light Measurement Techniques: The Role of Temperature in Lux Meter Accuracy*. Light Measurement Review, 12(1), 45-58.



Sumber(Adafruit DHT11 Sensor Page)

Gambar 2. 3 DHT11

2.8 Arduino IDE

Untuk menulis program pada ESP 8266 dibutuhkan *software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*). IDE adalah sebuah *software* untuk menulis program, mengkompilasi menjadi biner dan meng-*upload* ke dalam memory mikrokontroler.

software dapat di download secara gratis. *software* ini salah satunya bisa berjalan pada windows.

Adapun *software* Arduino IDE terdiri dari (Ferdiansyah & Susanto, 2020):

1. *Editor program* , yaitu untuk menulis dan mengedit program dalam Bahasa *processing*, *Listing* program pada Arduino disebut *sketch*.
2. *Compiler*, modul yang berfungsi mengubah Bahasa *processing* (kode program) kedalam kode biner karena kode biner adalah satu- satunya Bahasa program yang dipahami oleh mikrokontroler.
3. *Uploader*, modul yang berfungsi memasukkan kode biner ke dalam memori mikrokontroler.

Gambar 2.7 merupakan tampilan awal program Arduino IDE.



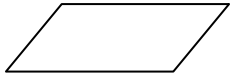

Gambar 2. 4 Program Arduino IDE

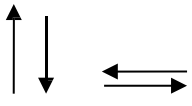
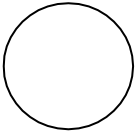
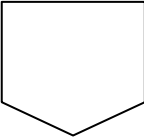





2.9 Flowchart

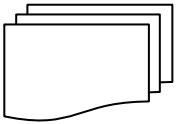

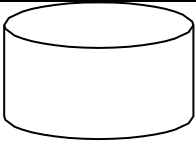
Flowchart adalah bagan yang menampilkan alir (*flow*) dari program atau sebuah prosedur sistem yang dibangun. *Flowchart* berisi simbol-simbol yang menunjukkan alur instruksi sistem yang berjalan berurutan (Ismarmiaty, 2024).

Sistem biasanya menggunakan bagan alir (flowchart) untuk menggambarkan suatu sistem dan prosedur yang berjalan di dalamnya, menggunakan simbol seperti pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Simbol-Simbol Flowchart

No	Simbol	Keterangan
1.		<p>Simbol <i>input</i> atau <i>output</i> (<i>input/output symbol</i>) digunakan untuk mewakili data <i>input/output</i>.</p>
2.		<p>Simbol proses digunakan untuk mewakili suatu proses</p>

No	Simbol	Keterangan
3.		Simbol garis alir (<i>flow lines symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan arus dari proses
4.		Simbol penghubung (<i>connector symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus di halaman yang masih sama
5.		Simbol penghubung offline (<i>offline connector symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan sambungan dari bagan alir yang terputus di halaman berbeda
6.		Simbol proses terdefinisi (<i>predefined process symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan operasi yang rinciannya ditunjukkan di tempat lain
7.		Simbol titik terminal (<i>terminal point symbol</i>) digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses.
8.		Untuk menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau output dicetak ke kertas.
9.		Berfungsi untuk memasukkan data secara manual <i>on-line keyboard</i>
10.		Berfungsi untuk menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh computer atau PC.
No	Simbol	Keterangan

11.		Sama seperti symbol document, hanya saja dokumen yang digunakan lebih dari satu dalam symbol ini.
12.		Untuk menyatakan input yang berasal dari <i>disk</i> atau disimpan ke <i>disk</i> .
13.		Untuk <i>input</i> atau <i>output</i> yang menggunakan disk magnetic.