

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Penelitian Fauzan Nurahhmadi dan Ahmad Ashari pada tahun 2011 yang berjudul “Sistem Kontrol dan Monitoring Suhu Jarak Jauh Memanfaatkan Embedded system Mikroprosesor W5100 dan ATmega8535” menggunakan metode Studi Literatur dan embedded system menunjukkan bahwa penelitiannya bersifat fungsional, dan informatif karena sistem yang digunakan dapat menyajikan data suhu yang sesuai dengan keadaan sesungguhnya, namun penelitiannya belum efisien karena masih menggunakan dua mikrokontroler. Sementara pada tahun 2019, Raharjo Emanuel.B *et al.* melakukan penelitian terkait “Rancangan Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembapan Ruang Server Berbasis Internet Of Things” dengan metode IOT dan menunjukkan bahwa Grafik data suhu dan kelembapan pada penelitiannya dapat diakses melalui laman *ThingSpeak* menggunakan laptop maupun *smartphone*, dimana hal ini memudahkan penggunaannya, namun terdapat ketidaksesuaian pembacaan perubahan data saat nilai suhu dan kelembapan pada penelitiannya dibandingkan dengan hygrometer HTC-1.

Sedangkan Suci Wulandhani, A. Bida Purnamasari pada tahun 2019 dengan penelitiannya yang berjudul “Analisis Faktor Risiko Kejadian Infeksi Saluran Pernapasan Akut ditinjau dari Lingkungan Fisik” menggunakan metode analisis data menunjukkan bahwa sebagian besar responden masyarakat di Kecamatan Bontoala menderita ISPA berdasarkan hasil pengamatan dan kuisioner terhadap sebagian besar rumah atau lingkungan fisik yang di huni masyarakat. Pada tahun 2017, Somansh Kumar, Ashish Jasuja melakukan penelitian dengan judul “*Air Quality Monitoring System Based on IoT using Raspberry Pi*” menggunakan metode IOT dan menunjukkan bahwa Sistem yang diusulkan menyediakan daya rendah, kompak dan sistem yang sangat akurat, tetapi Raspberry Pi tidak bisa langsung dihubungkan dengan sensor analog.

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 ISPA

Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) adalah penyakit akut paling umum yang menyerang orang di seluruh dunia dan dapat berkisar dari flu biasa hingga pneumonia. Di Inggris, konsultasi gejala ISPA sangat umum dilakukan di layanan primer (15% hingga 20% dari semua konsultasi dokter umum). Infeksi saluran pernafasan terjadi karena invasi mikroorganisme (misalnya virus, bakteri, jamur) pada bagian manapun dari saluran pernafasan. Infeksi ini diklasifikasikan menurut daerah anatominya: infeksi saluran pernafasan atas atau bawah. Infeksi saluran pernafasan atas umumnya dianggap terjadi pada saluran napas di atas glotis atau pita suara dan termasuk tonsilitis, faringitis, laringitis, sinusitis, otitis media, beberapa jenis influenza, dan flu biasa. Infeksi saluran pernafasan bawah terjadi pada trakea, saluran bronkial, bronkiolus, dan paru-paru. Infeksi saluran pernafasan bagian bawah seringkali lebih serius dan dapat mencakup bronkitis, bronkiolitis, dan pneumonia. ISPA didefinisikan sebagai infeksi saluran pernafasan yang berlangsung kurang dari 30 hari [5].

Infeksi saluran pernafasan atas adalah penyakit multi-gejala yang dimulai dengan demam dan dapat mencakup satu atau lebih gejala, seperti sakit tenggorokan atau nyeri saat menelan, pilek, dan batuk kering atau produksi dahak. Jenis virus, usia pengidap, serta status fisiologis dan imunologi juga mempengaruhi gejala yang terjadi. Meskipun ISPA tidak menunjukkan gejala atau berakibat fatal, penyakit ini sering kali muncul sebagai penyakit akut yang dapat sembuh dengan sendirinya [8]. Kunci pencegahan ISPA adalah memutus rantai penularan. Hal ini dapat dicapai dengan mencegah patogen bersentuhan dengan inangnya. Faktor pencegahan infeksi fokus pada mengatasi faktor risiko penyakit seperti lingkungan dan perilaku [9].

2.2.2 Suhu

Suhu adalah salah satu aspek lingkungan yang memainkan peran integral dalam kesejahteraan manusia, terutama ketika kita membahas konteks rumah tangga. Dalam pandangan ini, studi tentang suhu dalam ruangan menjadi subjek utama dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Fatima Lima et al, membahas

mengenai suhu yang kaitannya dengan fokus dan hubungannya dengan hasil kesehatan penghuni rumah. Kondisi suhu dalam suatu ruang tidak hanya mempengaruhi kenyamanan fisik, tetapi juga berdampak signifikan pada kesehatan secara keseluruhan[6].

Studi tersebut mengeksplorasi aspek-aspek beragam, termasuk perumahan, langkah-langkah efisiensi energi, dan dampak kesehatan jangka panjang sebagai respons terhadap perubahan iklim. Dengan pendekatan empiris, penelitian bertujuan mengoptimalkan suhu dalam ruangan untuk mencapai keseimbangan antara kenyamanan dan efisiensi energi. Pentingnya konvergensi antara studi efisiensi kesehatan dan energi ditekankan, memprioritaskan penyelarasan perencanaan dan pemodelan. Hasil studi, termasuk saran ambang batas suhu minimum, memberikan panduan praktis untuk menciptakan lingkungan dalam ruangan yang efisien energi dan mendukung kesehatan seluruh populasi. Dengan pemahaman yang lebih mendalam tentang peran suhu dalam ruangan, diharapkan dapat terbentuk kerangka kerja komprehensif untuk perencanaan rumah tangga yang lebih baik dan berkelanjutan[6].

2.2.3 Kelembapan

Kelembapan merupakan ukuran sejauh mana udara mengandung uap air, berperan penting dalam membentuk kondisi lingkungan di dalam ruangan. Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anne V. Baughman et al., perhatian khusus diberikan pada dampak kelembapan terhadap kesehatan manusia, terutama pada kelembapan tinggi dan interaksinya dengan polutan nonbiotik. Meskipun penelitian tersebut mendalami efek kesehatan yang mungkin timbul, tidak ada pengukuran kelembapan yang spesifik disajikan. Tinjauan literatur menyoroti kelembapan tinggi sebagai faktor signifikan yang memengaruhi kesehatan, dengan penekanan pada perlunya pengendalian kelembapan dalam ruangan. Norma kondisi termal dan ventilasi menjelaskan batas atas kelembapan relatif (RH) dalam kisaran 60% hingga 80% RH. Studi tersebut juga menyoroti risiko pertumbuhan jamur dan penyebaran tungau debu sebagai konsekuensi dari kelembapan tinggi, yang dapat merugikan kesehatan. Dengan mempertimbangkan persyaratan kelembapan, lokasi kontaminasi di dalam bangunan, dan tindakan remediasi, penelitian tersebut

memberikan pemahaman mendalam tentang kompleksitas kontrol kelembapan untuk mengurangi dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Namun, perlu dicatat bahwa penelitian tersebut tidak menyediakan pengukuran kelembapan yang spesifik dalam konteksnya, sehingga mendukung perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengatasi kekurangan tersebut[7].

2.2.4 Kualitas Udara Di Dalam Ruangan

Kualitas udara dalam ruangan menjadi perhatian yang berkembang baik di negara berkembang maupun negara maju. Penilaian terbaru telah menempatkan polusi udara dalam ruangan sebagai risiko Beban Penyakit Global terbesar kesembilan. Orang diperkirakan menghabiskan sekitar 90% waktunya di dalam ruangan dan oleh karena itu terpapar pada konsentrasi polutan udara dalam ruangan yang lebih tinggi daripada di luar ruangan. Anak-anak lebih rentan terhadap efek polusi udara daripada orang dewasa karena mereka bernapas lebih cepat, paru-paru mereka lebih besar dalam kaitannya dengan ukuran tubuh mereka dan mereka belum sepenuhnya berkembang, memungkinkan polutan menjadi lebih terkonsentrasi di sistem tubuh mereka [8].

Diperkirakan hampir 3,55 juta orang meninggal akibat polusi udara dalam ruangan yang berasal dari penggunaan SF di rumah tangga, sebagian besar termasuk kematian anak-anak (> 5 tahun) dari ALRI dan wanita dari COPD dan kanker paru-paru. Polusi udara dalam ruangan sebenarnya adalah beban penyakit terbesar ke-3 di dunia. Dampak kesehatan ditentukan oleh tingkat paparan, misalnya tingkat polusi udara dalam ruangan dan lamanya waktu orang menghirup udara yang tercemar [13]. Orang-orang di negara berkembang terpapar polusi udara dalam ruangan dengan tingkat yang lebih tinggi (3–7 ha) daripada orang di negara maju. Rasio paparan lebih tinggi untuk wanita daripada pria, karena wanita sebagian besar terlibat dalam kegiatan pemanasan dan memasak, begitu pula anak-anak yang dibedong di sampingnya. Dibandingkan dengan orang dewasa, anak-anak lebih rentan terhadap polusi udara karena sistem pernapasannya yang belum berkembang. Oleh karena itu, tidak mengherankan jika wanita dan anak-anak menderita kondisi kesehatan terburuk akibat berada di dalam ruangan [9].

Tabel 2.1 Indeks kualitas udara[10].

Nilai Indeks	Tingkat Kepedulian Kesehatan
0-50	Bagus
51-100	Sedang
101-150	Tidak sehat untuk kelompok sensitif
151-200	Tidak sehat
201-300	Sangat tidak sehat
301-500	Berbahaya

Melihat sepuluh besar penyebab kematian di Kuwait, polusi udara secara umum (termasuk PM2.5 dan PM10), ambien atau di dalam ruangan, tidak dapat diabaikan. Database WHO 2021 menunjukkan penyakit jantung iskemik adalah penyebab kematian nomor satu di Kuwait pada tahun 2019, dengan persentase peningkatan kematian terkait selama sepuluh tahun terakhir menjadi 39,90%. Selain itu, infeksi saluran pernapasan bawah dan kanker paru-paru adalah penyebab kematian ke-3 dan ke-10 di Kuwait, dengan persentase peningkatan kematian terkait masing-masing sebesar 60,10% dan 56,60%, selama dekade terakhir. Hal di atas menunjukkan betapa pentingnya memprediksi AQI [10].

2.2.5 IOT

Internet of Things (IoT) adalah istilah kolektif untuk salah satu dari banyak jaringan sensor, komputer, aktuator, dan pada dasarnya segala sesuatu yang terhubung ke internet. Hal-hal ini dapat berinteraksi dengan internet dengan menggunakan berbagai sensor, aktuator, dan gateway untuk memberdayakan komunikasi dan dibangun dengan tumpukan protokol yang sesuai yang membantu mereka berinteraksi satu sama lain dan berkomunikasi dengan pengguna akhir, yang merupakan bagian inti dari internet. IoT menyediakan berbagai teknologi yang memungkinkan berbagai peralatan, perangkat untuk terhubung dan berkomunikasi satu sama lain melalui teknologi jaringan. Tanpa diragukan lagi, IoT menjadi megatren yang dapat memengaruhi cara kita hidup dan dapat dianggap sebagai interkoneksi objek dan perangkat pintar yang dapat diidentifikasi secara unik yang berpotensi mengubah hidup kita. IoT melayani di banyak domain aplikasi seperti

logistik, ritel, kontrol industri, kota pintar, kemacetan lalu lintas, pengawasan publik, pengelolaan limbah, prakiraan cuaca, dan perawatan kesehatan [11].

Konsep transmisi data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia atau komputer disebut Internet of Things (IoT). IoT lahir dari konvergensi teknologi nirkabel, sistem mikroelektromekanis (MEMS), dan Internet. Internet of Things, atau sering kita sebut dengan IoT, adalah sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat konektivitas internet yang berkelanjutan. Data dapat dipertukarkan dan dikontrol dari jarak jauh melalui Internet. Sebenarnya konsep apa itu IoT sangat mudah dipahami oleh siapa saja [14].

Manajemen menganggap Internet of Things (IoT) sebagai teknologi baru yang paling penting dan menempatkannya di atas teknologi lain seperti kecerdasan buatan dan robotika. Burrus setuju, menjelaskan: Hal ini akan menimbulkan gangguan terbesar dan juga memberikan peluang terbesar dalam lima tahun ke depan. IoT berkembang secara global, menurut survei Forbes Insights terhadap lebih dari 500 eksekutif di Eropa, Amerika, dan Asia Pasifik. Survei ini mencakup perusahaan-perusahaan dengan 500 atau lebih karyawan di berbagai industri. Daftar konten yang tersedia di ScienceDirect 90% eksekutif yang memimpin inisiatif IoT yang disurvei mengatakan IoT sangat penting bagi masa depan organisasi mereka. Insights Team (2017d) melaporkan bahwa sekitar 30 miliar perangkat game akan tersedia pada tahun 2020, dan jumlah tersebut dapat mencapai 75 miliar pada tahun 2025. Lund, MacGillivray, Turner, dan Morales (2014) memperkirakan bahwa pasar global untuk solusi IoT akan tumbuh menjadi \$7,1 triliun pada tahun 2020 [15].

2.2.6 Telegram

Telegram adalah aplikasi dan alat enkripsi berbasis cloud. Telegram menawarkan enkripsi ujung ke ujung, penghancuran pesan sendiri, dan infrastruktur multi-pusat data. Telegram merupakan aplikasi pesan singkat real-time yang tersedia pada platform mobile dan desktop sehingga memudahkan pengguna dalam mengaksesnya. Pada platform seluler, Telegram tersedia di platform iPhone, Android, dan Windows Phone, dan pada platform desktop, Telegram juga tersedia di Windows, Linux, Mac OS, dan browser web. Telegram mengklaim sebagai

aplikasi perpesanan massal tercepat dan teraman di pasar. Selain itu, Telegram juga menyediakan platform bagi pengembang yang ingin memanfaatkan API dan protokol terbuka yang disediakan oleh pengembangan Bot Telegram. Hal ini dijelaskan di situs resminya [16].

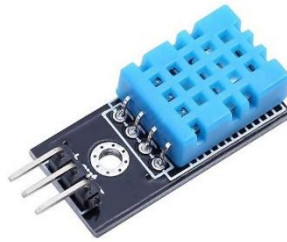


Gambar 2.1 Logo telegram

Telegram BOT adalah program di Telegram yang dibuat atau dikembangkan dengan menggunakan API pada Telegram BOT. Bot adalah jenis agen percakapan, program komputer yang dirancang untuk menggunakan pengenalan suara dan antarmuka obrolan untuk mensimulasikan percakapan cerdas dengan satu atau lebih pengguna manusia. Di Telegram, bot adalah akun Telegram khusus yang secara otomatis membalas pesan Anda, tanpa memerlukan nomor telepon tambahan. Pengguna dapat berinteraksi dengan bot dengan mengirimkan pesan perintah melalui pesan pribadi atau grup. Bot biasanya diprogram untuk berinteraksi seperti orang normal. Bot juga dapat digunakan untuk mengingat sesuatu (reminder), memutarinya, mengirimkannya, dan mengirimkan perintah ke perangkat lain [17].

2.2.7 Sensor DHT 11

Modul ini menggabungkan fungsi kelembapan dan suhu dengan keluaran sinyal digital yang dikalibrasi. Singkatnya, modul sensor DHT11 adalah gabungan modul penginderaan kelembapan dan suhu yang memberikan sinyal keluaran digital yang terkalibrasi. Sensor ini memiliki komponen pengukuran kelembapan tipe resistif dan komponen pengukuran suhu tipe NTC, memiliki mikrokontroler 8-bit terintegrasi, responsif cepat, berbiaya rendah, dan tersedia dalam paket baris tunggal 4-pin.



Gambar 2.2 Sensor DHT11

Modul DHT11 bekerja dengan komunikasi serial yaitu komunikasi kabel tunggal. Modul ini mengirimkan data dalam jangka waktu tertentu dalam bentuk pulsa kereta. Beberapa perintah inisialisasi malas diperlukan sebelum mengirim data ke Arduino. Arduino adalah platform untuk mengembangkan perangkat lunak pemrograman dan interaksi yang diperlukan. Arduino UNO merupakan unit mikrokontroler yang mengumpulkan, memproses, dan meneruskan data kelembapan dan suhu dari sensor DHT 11 ke modul ESP8266 (modul Wi-Fi). Total waktu pemrosesan sekitar 4ms. Antarmuka serial kabel tunggal memungkinkan integrasi sistem yang cepat dan mudah. Ukurannya yang kecil, konsumsi daya yang rendah, dan jarak transmisi sinyal hingga 20 meter menjadikannya ideal untuk berbagai aplikasi, termasuk aplikasi yang paling menuntut. Komponennya adalah paket 4 pin baris tunggal. Konektivitas lebih mudah dan paket khusus dapat disebarkan sesuai kebutuhan pengguna [18]. Spesifikasi sensor DHT-11 adalah sebagai berikut: [19].

1. Suhu : 0-50°C
2. Kelembapan : 20 – 90 %
3. Power Supply : 3 V – 5.5 V
4. Current Supply : 0.5 mA – 2.5 mA
5. Response Time : 6 s – 15 s

2.2.8 SENSOR MQ-135



Gambar 2.3 Sensor MQ-135

Sensor MQ-135 merupakan sensor gas yang dapat mendeteksi amonia (NH_3), benzena (C_6H_6), karbon dioksida (CO_2), natrium dioksida (NO_x), sulfur hidroksida (H_2S), serta hidrokarbon, gas dan asap berbahaya lainnya. Seperti sensor gas seri MQ lainnya, sensor ini memiliki pin output digital dan analog. Ketika kadar gas di udara melebihi ambang batas, pin digital menjadi HIGH karena pin keluaran analog mengeluarkan tegangan analog yang dapat digunakan untuk memperkirakan kadar gas di udara [20]. Spesifikasi sensor MQ-135 adalah sebagai berikut: [21].

1. Sensor Type : Semiconductor
2. Detection Range : 10 – 1000 PPM
3. Heater Voltage : $5.0\text{V} \pm 0.1\text{V}$ AC or DC
4. Heater Resistance : $29\Omega \pm 3\Omega$ (room tem.)
5. Output Voltage : 2.0V - 4.0V

2.2.9 WEMOS D1 MINI



Gambar 2.4 Wemos D1 Mini

Wemos D1 mini ini merupakan mikrokontroler berkemampuan WiFi dengan desain papan berbasis ESP8266. Ini memiliki 11 I/Os digital, dukungan interupsi/PWM/I2C/kabel tunggal (tidak termasuk D0), 1 input analog (input maksimum 3.2V), dan port micro USB. Mikrokontroler ini kompatibel dengan MicroPython, Arduino, dan Nodemcu. Kecepatan jam 80/160 MHz, flash 4 MB. Perangkat ini dapat diberi daya melalui kabel USB yang menyediakan input daya 5V. Berkat kemampuan Wi-Fi-nya, D1 mini dapat meng-host halaman HTML, menjalankan server web, dan mentransfer kode sumber secara nirkabel [22]. Berikut spesifikasi Wemos D1 Mini. Digital Pin :

1. Analog Pin : 1
2. Flash Memory : 4 MB
3. Clock Speed : 80/160 MHz
4. Operating Voltage : 2.58 V – 3.6 V

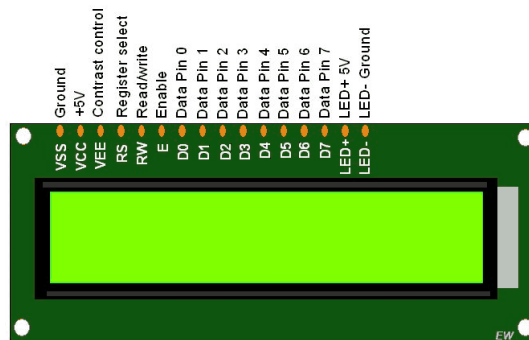
2.2.10 Buzzer



Gambar 2.5 Buzzer

Menurut beberapa ahli Menyatakan “Buzzer adalah komponen elektronik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara”. Bunyi diperoleh dari membran yang memiliki kumparan. Pada umumnya Buzzer yang merupakan perangkat audio sering digunakan pada rangkaian anti maling atau sebagai peringatan dini kepada orang lain. Yang bekerja pada tegangan DC berbanding terbalik dengan speaker yang menggunakan tegangan AC. Setiap kumparan yang terpasang pada diafragma yang bergerak maju mundur akan membuat udara bergetar sehingga menghasilkan suara [12].

2.2.11 LCD 16 × 2



Gambar 2.6 LCD 16 × 2

LCD (liquid crystal display) 16x2 merupakan layar yang terbuat dari bahan kristal cair yang pengoperasiannya menggunakan sistem dot matriks. LCD (liquid crystal display) 16x2 terdiri dari dua baris dan dapat menampilkan hingga 32 karakter dengan 16 karakter ditampilkan pada setiap baris [24]. Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2 adalah sebagai berikut: [25].

1. Display : 16 kolom × 2 baris
2. MPU Interface : 4-bit atau 8-bit
3. Input Voltage : 3.1 – 3.5 V
4. Power Voltage : 0 – 7 V