

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Pada [5] dilakukan penelitian untuk memastikan bahwa cairan hasil produksi dapat dikelola dengan baik sehingga mencegah pencemaran lingkungan yang dapat menyebabkan masalah kesehatan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian tentang cara membuat sistem untuk melacak kadar pH pada limbah cair dengan menggunakan Arduino Mega 2560 R3. Hasil pengamatan akan ditampilkan di antarmuka web. Penelitian ini menemukan bahwa sisten tersebut dapat mengirimkan data yang dibaca oleh sensor menggunakan Arduino Mega 2560. Selain itu, menggunakan nilai parameter baku mutu yang disesuaikan, ia dapat mengatur kapan pompa air buang atau reproses terbuka dan tertutup.

Selain itu, pada [6] dilakukan penelitian yang berfokus pada zat berbahaya yang ditemukan dalam limbah cair industri, yang dapat menyebabkan penyakit di lingkungan. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian untuk menawarkan metode sederhana untuk memantau perubahan pH limbah industri sehingga dapat dibuang tanpa merusak lingkungan. Hasil penelitian ditampilkan melalui sistem RS-485 melalui perangkat lunak *Human Macine Interface* (HMI) ke komputer. Operator dapat membuat keputusan tentang apa yang harus dilakukan untuk mengawasi proses IPAL berdasarkan data hasil pemantauan.

Pada [7] dilakukan penelitian yang didasarkan pada kebutuhan masyarakat akan air yang jernih untuk digunakan sehari-hari jika mereka tidak mendapatkan air dari PDAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat dapat memantau tingkat air yang dapat dikonsumsi melalui *smartphone* masing-masing. Untuk memantau kualitas air berdasarkan kekeruhan pH air, dapat menggunakan perangkat keras Arduino Uno, sensor LDR, sensor pH, motor servo, modul SIM808, LED, dan perangkat lunak aplikasi android dan data firebase yang saling terhubung.

Latar belakang penelitian pada penelitian [8] ini adalah menurunnya angka ekspor daging paha kodok lembu dari angka 4,125 ton menjadi 2,694 ton.

Semakin langkanya kodok yang tersedia di alam akibat adanya perburuan yang massif dan penyebarluasan penyakit *red leg syndrome*, menyebabkan persediaan daging kodok di Indonesia pun berkurang. Penyakit *red syndrome* disebabkan karena kurangnya pemantauan terhadap kondisi air sesuai standar kehidupan kodok lembu.

Pada penelitian [9]. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kurangnya akurasi dan efisiensi waktu dalam pemberian pakan secara rutin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan lele dapat diotomatisasi untuk memantau dan mengontrol kondisi air kolam dan pemberian pakan sesuai dengan usia perkembangan mereka. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan sensor suhu untuk memantau suhu air, pH meter untuk memantau pH air, dan *turbidity* untuk memantau kejernihan air. Ini sangat penting untuk kelangsungan hidup ikan lele dan sensor *water levels* untuk melakukan pembuangan dan pemasok air kolam secara otomatis dengan memantau data dari laporan pemantauan kondisi kolam lele. Ketika *Event Trigger Ubidots* sudah terpenuhi menggunakan *Cloud IoT Ubidots* yang dikirim melalui *Ethernet Shield*, laporan akan dikirim melalui *e-mail* dan SMS.

Pada penelitian [10]. Penelitian ini didasarkan pada fakta bahwa alat pemberi pakan ikan otomatis masih menghadapi kendala dalam melakukan pemantauan kerusakan, pemantauan ketersediaan pakan, dan pengaturan jadwal secara manual. Dalam beberapa pengujian yang dilakukan, penelitian ini menunjukkan presentase tingkat keberhasilan rata-rata sekitar 91.96%. Tingkat keberhasilan ini diperoleh melalui aplikasi yang tersedia untuk *Android* dan Alat Pembudidaya.

Penelitian [11] adalah penelitian yang membahas tentang industri perikanan membutuhkan wilayah perairan yang luas, dan aktifitas pembuangan limbah cair dalam jumlah besar di lingkungan sekitarnya, yang mendorong penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata BOD5 pasar ikan modern dan tradisional ($p = 0,043$). Sampel 10 pada pasar tradisional dan 6 pada pasar modern melebihi baku mutu, menunjukkan bahwa tingkat pH air limbah di kedua pasar tersebut masih memenuhi baku mutu.

Pada penelitian [12]. Penelitian ini mengembangkan sistem untuk mengontrol penyiraman tanaman sesuai dengan kondisi yang diinginkan sehingga petani dapat meningkatkan efisiensi waktu dan efektivitas mereka dalam melakukan penyiraman dan pengembangbiakan tanaman sambil tetap menjaga kualitas tanama. Kegagalan pertumbuhan tanaman disebabkan oleh kelembaban tanah dan teknik penyiraman tanaman yang salah, yang menyebabkan asupan air tidak merata ke semua tanaman.

Tabel 2. 1 Kajian Pustaka

Nama	Judul	Tahun	Parameter	Hasil
Dwi Adhe Novitasari, Dedi Triyanto, Irma Nirmala	Rancang Bangun Sistem <i>Monitoring</i> Pada Limbah Cair Industri Berdasarkan <i>Mikrokontroler</i> Dengan Antarmuka <i>Website</i>	2018	Arduino Mega 2560, <i>website</i>	Menggunakan Arduino Mega 2560, sistem dapat mengirimkan data yang dibaca oleh sensor. Selain itu, dengan menentukan nilai parameter baku mutu yang telah disesuaikan, mereka dapat mengontrol kapan pompa air buang atau reproses terbuka dan tertutup.
Iwan Muhammad Erwin	Perancangan Sistem <i>Monitoring</i> Pengolahan Limbah Cair pada IPAL	2017		Hasil penelitian ditampilkan melalui sistem RS-485 melalui perangkat lunak <i>Human Macine Interface</i> (HMI) ke komputer. Operator dapat menentukan langkah apa yang harus diambil untuk mengendalikan proses

				IPAL berdasarkan data hasil pantauan.
Mario Orlando, Werman Kasoep	Sistem Monitoring dan Penjernihan Air Berdasarkan Derajat Keasaman (pH) dan Kekeruhan Pada Bak Penampungan Air Berbasis Internet of Things	2020	Sensor LDR, sensor pH, motor servo, modul SIM808, dan LED	Dengan <i>smartphone</i> masing-masing, Anda dapat memantau kualitas air yang dapat dikonsumsi dan menuangkan tawes secara otomatis jika sistem menunjukkan bahwa air tidak dapat dikonsumsi. Anda dapat melakukan ini dengan menggunakan perangkat keras Arduino Uno, sensor LDR, sensor pH, motor servo, modul sim808, LED, dan perangkat lunak Android dan <i>database Firebase</i> yang saling terhubung untuk memantau kualitas air berdasarkan pH dan kekeruhan air.
Ketut Dharma Yasa, I Gusti Ngruh Janardana, I Noman Budiastra	Rancang Bangun Sistem Monitoring Nilai pH dan Kadar Kekeruhan Air pada Kolam Ternak Kodok Lembu Berbasis IOT	2020		Penelitian ini menghasilkan alat yang dapat memonitoring nilai pH dan kadar kekeruhan air, pengujian alat ini dilakukan di salah satu ternak kodok lembu yang terletak di desa Buduk, Kecamatan Mengwi, Kabupaten

				Badung dengan pemantauan yang dilakukan selama lima hari. Hasil dari alat tersebut bekerja dengan baik sesuai dengan kondisi lingkungan hidup pada kodok lembu, dengan tidak melebihi standar nilai pH dan kadar kekeruhan air.
Al Qalit, Fardian, Aulia Rahman	Rancang Bangun <i>Prototype</i> Pemantauan Kadar pH dan Kontrol Suhu Serta Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Berbasis IoT	2017	Sensor <i>Water Levels</i> , sensor suhu, <i>Ethernet Shield</i> , <i>Ubidots</i> , <i>Ubidots IoT Cloud</i> , <i>Event Trigger Ubidots</i>	Otomatisasi dalam memantau dan mengontrol kondisi air kolam dan pemberian pakan ikan lele sesuai dengan usia perkembangan mereka menggunakan sensor suhu untuk memantau suhu air, pH meter untuk memantau kejernihan air untuk keberlangsungan hidup ikan lele, dan level air sensor untuk melakukan pembuangan dan pemasok air kolam secara otomatis. Data dari laporan pemantauan kondisi air kolam lele akan dikirim ke <i>e-mail</i> dan SMS ketika <i>Event Trigger Ubidots</i>

Yoyok Setiawan	Rancang Bangun Pemantauan dan Penjadwalan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Secara Jarak Jauh	2017		<p>Studi ini menemukan bahwa dari beberapa pengujian yang dilakukan, yang mencakup pemantauan kerusakan, pemantauan ketersediaan pakan, dan penjadwalan menggunakan aplikasi pada <i>Android</i> dan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis, dengan menggunakan jaringan internet yang stabil, tingkat keberhasilan rata-rata sekitar 91.96%. Ini karena faktor-faktor yang sangat penting dalam proses pengiriman dan penerimaan data.</p>
Muhammad Irsyam	Sistem Otomasi Penyiraman Tanaman Berbasis Telegram	2019		<p>Sistem untuk mengontrol penyiraman tanaman sesuai dengan kondisi yang diinginkan dapat membantu petani meningkatkan efisiensi waktu dan efektivitas dalam pengembangbiakan dan penyiraman tanaman sambil menjaga kualitas tanaman.</p>

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 Website

Website merupakan kumpulan dari halaman-halaman web yang berhubungan dengan file-file lain yang terkait. Dalam sebuah *website* terdapat suatu halaman yang dikenal dengan sebutan *home page*. *Home page* adalah sebuah halaman yang pertama kali dilihat ketika seseorang mengunjungi *website*. Dari *home page*, pengunjung dapat mengklik *hyperlink* untuk pindah ke halaman lain yang terdapat dalam *website* tersebut [13].

2.2.2 Internet of Things

Ketika teknologi saat ini semakin berkembang, *internet of things (IoT)* telah menjadi lebih dari hanya komputer dan *smartphone* yang dapat terhubung ke internet. Ini telah digunakan dalam bidang seperti koleksi, bahan makanan, elektronik, dan banyak lagi. Dengan menghubungkan sensor yang tertanam dalam suatu alat dan selalu aktif, *Internet of Things (IoT)* memudahkan pekerjaan manusia di bidang apapun. Ini memungkinkan pengiriman dan penerimaan data kapan saja. Mobil, peralatan elektronik, penyiram tanaman secara otomatis, dan banyak lagi contoh lingkungan sekitar kita yang dapat terhubung ke internet [14]. *Internet of Things (IoT)* adalah gagasan di mana benda-benda yang terhubung ke internet dapat bertukar informasi satu sama lain dan melakukan aktivitas kerja tanpa campur tangan manusia atau interaksi dengan perangkat komputer.

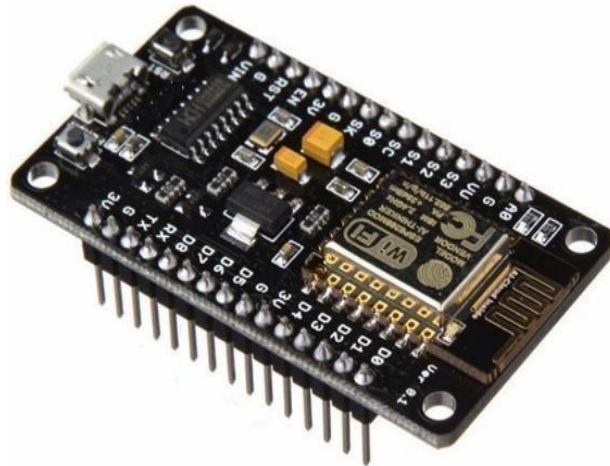
2.2.3 Margin Error

Margin of error adalah elemen statistik yang merepresentasikan jumlah kesalahan dalam pengambilan sampel pada suatu survey. Margin of error mengukur seberapa dekat data yang didapat dari sampel dengan data yang ada pada populasi sesungguhnya. Makin besar margin of error, makin jauh suatu sampel dapat dikatakan mewakili populasi sesungguhnya. Makin kecil margin of error, makin dekat data pada sampel dengan data populasi sesungguhnya. Margin of error muncul karena data populasi yang tidak tersampel dengan sempurna [15]. Margin of error merupakan salah satu konsep dalam statistika yang membantu dalam pengolahan sampel. Dalam pekerjaan yang berhubungan dengan data statistika, pengguna selalu bekerja dengan perantara sampel karena

tidak mungkin apabila harus mengolah data dari suatu jumlah populasi yang jumlahnya tidak terbatas. Apabila sample tersebut dapat dikatakan mewakili populasi, maka informasi dari sampel ini dapat digunakan untuk menjelaskan populasi.

2.2.4 NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 adalah *mikrokontroler* yang mirip dengan *Arduino*, tetapi dilengkapi dengan modul WIFI ESP8266, yang memungkinkan Anda mengakses internet melalui *WiFi 2,4 GHz* yang mendukung *WPA/WPA2*, dan memiliki sedikit port dibandingkan dengan *Arduino*. Selain itu, NodeMCU dapat diprogram dengan Bahasa Pemrograman C++ melalui *Arduino IDE* [16]. Gambar bentuk NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 NodeMCU ESP8266

NodeMCU memiliki 17 pin GPIO yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan komponen elektronik lainnya. NodeMCU V1 lebih efisien daripada versi sebelumnya karena bekerja pada tegangan 3.3v-5v, konsumsi daya 10uA hingga 170mA, kecepatan prosesor 80–160 MHZ, dan RAM 32KB+80KB serta memori flash hingga 16 MB [17].

2.2.5 Sensor pH

Sensor pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman suatu cairan. Cara kerja sensor ini adalah sebagai berikut: ketika semakin banyak *elektron* yang terdeteksi, cairannya semakin asam, dan sebaliknya, ketika jumlah *elektron* yang

terdeteksi lebih sedikit atau lebih rendah, cairannya bernilai basa. Dengan nilai 6,5 hingga 7,5, sensor ini dianggap bernilai basa [18]. Jika nilai tegangan lebih tinggi, larutan atau cairan tersebut akan menjadi lebih asam, dan jika nilai tegangan lebih rendah, larutan atau cairan akan menjadi lebih basa.



Gambar 2. 2 Sensor pH

Karena *output* sensor ini berupa tegangan analog, kita harus memasukkan rumus yang ada ke dalam kode program yang akan dibuat di kemudian hari untuk mengubah nilainya. Peneliti menggunakan sensor pH-4502C untuk penelitian ini. Sensor ini dapat memberikan peringatan untuk mengetahui dan memantau kadar pH air [19].

2.2.6 Sensor Turbidity

Sensor *turbidity* adalah alat yang dapat mendeteksi tingkat kekeruhan dalam air, yang pada dasarnya tidak dapat dilihat secara kasat mata. *Turbidity* meter dapat dihubungkan ke *mikrokontroler* atau *Arduino Uno*. Dengan variabel *resistor/potensiometer*, mode keluaran sensor kekeruhan ini adalah sinyal analog yang dapat disesuaikan dengan nilai batas pembaca sensor [20]. Bentuk Sensor *Turbidity* digambarkan pada gambar 2.3.

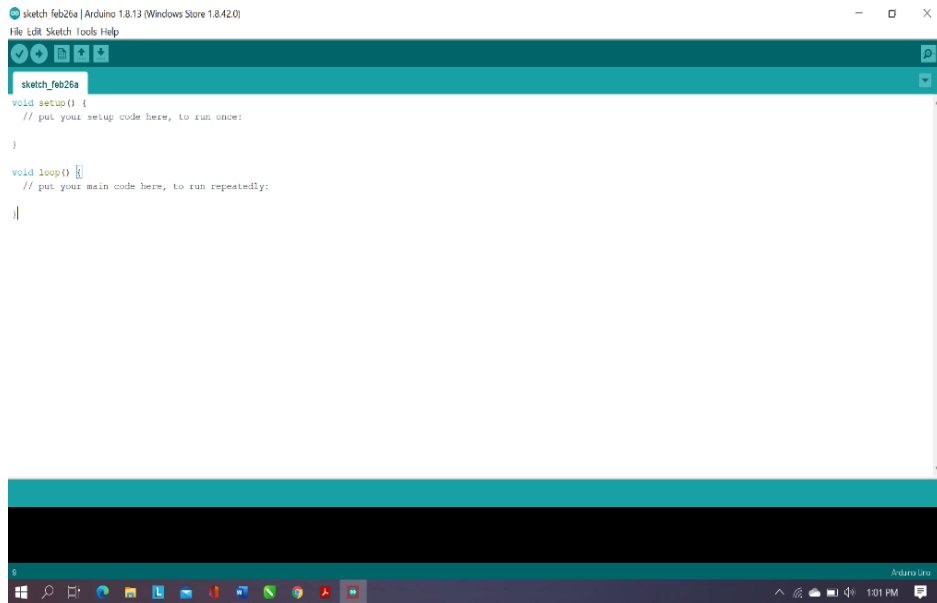


Gambar 2.3 Sensor *Turbidity*

Sensor ini beroperasi pada tegangan 5VDC dan menghasilkan tegangan output yang berkisar antara 0 dan 4,5 VDC. Perubahan tingkat kekeruhan zat cair akan memengaruhi jumlah cahaya yang diterima penerima. Perubahan jumlah intensitas cahaya kemudian diolah menjadi sinyal listrik, yang dapat dihitung dengan perubahan nilai kekeruhan dengan satuan *Nephelometric Turbidity Unit (NTU)* [21]. Metode hamburan cahaya biasanya memiliki rentang ukur yang luas, seperti halnya sensor yang digunakan dalam penelitian ini, yang digantung pada tutup ember agar dapat mendeteksi kejernihan air saat air penuh. Sensor *turbidity* dalam penelitian ini dipasang pada tutup ember agar dapat mendeteksi kejernihan air.

2.2.7 *Arduino IDE*

Software Arduino IDE dapat digunakan untuk membuat program pemerintah yang dapat dipasang pada *mikrokontroler Arduino* atau lainnya. Kode program yang dibuat di *Arduino IDE* ditulis dalam bahasa pemrograman C, dan tujuannya adalah untuk membuat sistem yang bekerja sesuai dengan perintah yang diberikan kode program. Karena kode program adalah komponen penting dalam pembuatan alat atau sistem, sistem yang dibuat atau dijalankan tidak dapat berfungsi dengan baik tanpanya [22]. *Print screen* tampilan *Arduino IDE* ditampilkan pada gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Arduino IDE

Software Arduino IDE terdiri dari teks *editor*, yang digunakan untuk menulis dan mengedit kode program, area pesan, konsol teks, *tool bar*, dan tombol-tombol dengan fungsi umum. Program yang dibuat dengan *Arduino IDE* disebut *sketch*, dan disimpan sebagai ekstensi.