

Seminar 2

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK UDANG
BERBASIS TEKNOLOGI CERDAS**

Studi kasus tambak udang Supm di kabupaten Bone



Oleh

Vitalia Eka Wardani.G

H071171510

Pembimbing Utama : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc
Pembimbing Pertama : Rozalina Amran, S.T., M.Eng
Penguji :1. Dr. Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng
:2. Dr. Hendra S.Si., M.Kom.

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2021

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK UDANG
BERBASIS TEKNOLOGI CERDAS**

Studi kasus tambak udang Supm di kabupaten Bone

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
pada program Studi Sistem Informasi Departemen Matematika Fakultas
Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin**

VITALIA EKA WARDANI.G

H071171510

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI DEPARTEMEN
MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :Vitalia Eka Wardani.G
NIM :H071171510
Program Studi :Sistem Informasi
Jenjang :S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Berbasis
Teknologi Cerdas**

Studi kasus tambak udang Supm di kabupaten Bone

Adalah karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiat dan belum pernah dipublikasikan dalam bentuk apapun.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar,14 Desember 2021



Vitalia Eka Wardani.G

NIM: H071171510

**SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA TAMBAK
UDANG BERBASIS TEKNOLOGI CERDAS**
Studi kasus tambak udang Supm di kabupaten Bone

Disusun dan diajukan oleh


VITALIA EKA WARDANIG
H071171510

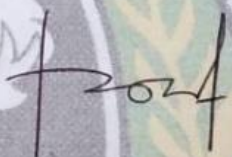
Telah diperhatikan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada 14 Desember 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pertama,


Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc
NIP.197601022002121001


Rozalina Amran, S.T., M.Eng
NIP.199102242018016001

Ketua Program Studi,


Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc
NIP.197601022002121001



LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Vitalia Eka Wardani. G

Nim : H071171510

Program Studi : Sistem Informasi

Judul Skripsi : Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang
Berbasis Teknologi Cerdas

Telah berhasil mempertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Dewan Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc. (.....)
2. Sekretaris : Rozalina Amran, S.T., M.Eng. (.....)
3. Anggota : Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng. (.....)
4. Anggota : Dr. Hendra, S.Si., M.Kom. (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 14 Desember 2021

KATA PENGANTAR

Segala puja dan puji bagi Allah SWT pencipta seluruh alam semesta karena telah memberikan rahmat, hidayah dan inayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi berjudul “**Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Berbasis Teknologi Cerdas**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Departemen Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak akan tersusun dengan baik tanpa adanya bantuan dari pihak-pihak terkait. Karenanya, pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun penulisan skripsi, ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada ;

1. Ibu **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu** selaku Rektor Universitas Hasanuddin beserta jajarannya.
2. Bapak **Dr.Eng. Amiruddin** selaku Dekan Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Dr. Nurdin, S.Si., M.Si.** Selaku Ketua Departemen Matematika Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
4. Bapak **Dr. Muhammad Hasbi, M.Sc.** Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi Universitas Hasanuddin sekaligus dosen pembimbing utama dan ibu **Rozalina Amran, S.T., M.Eng.** sebagai pembimbing pertama yang telah memberikan waktu, arahan dan ilmu selama bimbingan penulis.
5. Bapak **Dr.Eng. Armin Lawi, S.Si., M.Eng.** selaku dosen penguji atas segala ilmu,saran dan masukan yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat dirampungkan.
6. Bapak **Dr. Hendra, S.Si., M.Kom.** selaku dosen penguji atas segala ilmu yang telah diberikan ilmu yang diberikan selama perkuliahan serta berbagai masukan dan saran yang membangun.

7. Teman seperjuangan **Sistem Informasi 2017**, atas kebersamaan yang telah terjalin hingga saat ini.
8. Saudara **Es Teh Panas Squad** yang senantiasa ada untuk memberikan saran dan solusi terhadap masalah yang dihadapi penulis.
9. Kepada orang tua, saudara, dan teman-teman yang memberikan doa dan dukungan selama kuliah. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, atas segala bentuk kontribusi, partisipasi, serta motivasi yang diberikan kepada penulis selama ini. Semoga apa yang telah diberikan akan dilipat gandakan oleh Allah.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam tugas kahir ini, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Semoga skripsi ini memberikan manfaat serta mendorong berbagai penelitian selanjutnya. Aamiin.

ABSTRAK

Tambak udang merupakan sebuah tempat yang dibangun untuk membudidayakan udang, dengan iklim tropis yang dimiliki menjadikan Indonesia sebagai salah satu penghasil udang terbesar, baik itu udang air asin, air tawar maupun air payau. Bagi para pebisnis budidaya udang merupakan salah satu peluang bisnis yang menguntungkan karena selain perawatannya yang mudah budidaya udang dapat menghasilkan omset ratusan juta rupiah. Perawatan terhadap budidaya udang dapat dilakukan dengan pengecekan kualitas air secara berkala. Pengecekan kualitas air biasa dilakukan petambak dengan menggunakan kertas lakmus, pH meter digital maupun *chlorine test kit*. Namun cara tersebut masih dianggap kurang efisien karena dilakukan pengambilan air pada tambak secara berulang-ulang dalam beberapa waktu yang menyebabkan boros waktu dan tenaga, selain itu perubahan kualitas air pada tambak dapat terjadi sewaktu-waktu dapat menyebabkan kematian udang dan mengakibatkan petambak gagal panen. Dalam penelitian ini digunakan sensor suhu air, pH air, dan arus air untuk memonitoring kualitas air. Kemudian data dari kualitas air yang dideteksi oleh sensor akan diterima oleh mikrokontroler Esp32 lalu mengirimkan data tersebut ke *firebase*. *Firestore* berperan untuk menyimpan dan mengirimkan data ke android sehingga dapat ditampilkan pada *smartphone* petambak. Berdasarkan data yang didapatkan perubahan kualitas air dapat diakibatkan berbagai hal misalnya adanya aktivitas organisme pada tambak pada siang hari. Nilai data yang kurang baik akan memunculkan notifikasi pada *smartphone* petambak sehingga petambak tidak perlu melakukan pengecekan pada lokasi tambak berulang-ulang dan dapat melakukan antisipasi. Namun data dari tiap sensor tersebut hanya berupa monitoring nilai pH air, arus air dan suhu air. Dengan kata lain masih diperlukan tindakan dari petambak ketika kualitas air buruk. Selain itu masih perlu dilakukan pengembangan lebih lanjut pada rangkaian alat yang digunakan.

Kata kunci: Tambak udang, *firebase*, kualitas air tambak, sensor suhu, sensor pH, sensor arus air

ABSTRACT

A shrimp pond is a place that was built to cultivate shrimp, with its tropical climate making Indonesia one of the largest shrimp producers, be it saltwater, freshwater or brackish water shrimp. For businessmen, shrimp farming is a profitable business opportunity because in addition to easy maintenance, shrimp farming can generate a turnover of hundreds of millions of rupiah. Treatment of shrimp farming can be done by checking water quality regularly. Water quality checks are usually carried out by farmers using litmus paper, digital pH meters or chlorine test kits. However, this method is still considered to be inefficient because it is carried out repeatedly by taking water from the pond, which causes waste of time and energy, besides changes in water quality in the pond can occur at any time which can cause shrimp death and cause farmers to fail to harvest. In this study, sensors of water temperature, water pH, and water flow were used to monitor water quality. Then the data from the water quality detected by the sensor will be received by the Esp32 microcontroller and then send the data to the firebase. Firebase's role is to store and transmit data to Android so that it can be displayed on the farmer's smartphone. Based on the data obtained, changes in water quality can be caused by various things, for example the activity of organisms in ponds during the day. Data values that are not good will trigger a notification on the farmer's smartphone so that the farmer does not need to check the location of the pond repeatedly and can anticipate. However, the data from each sensor is only in the form of monitoring the pH value of the water, water flow and water temperature. In other words, action from farmers is still needed when water quality is poor. In addition, further development is needed on the series of tools used.

Keywords: Shrimp pond, firebase, pond water quality, temperature sensor, pH sensor, water flow sensor

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Organisasi Skripsi	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori	5
2.1.1 Penelitian Terkait	5
2.1.2 Sistem	7
2.1.3 Monitoring	7
2.1.4 Tambak Udang	8
2.1.5 <i>Internet Of Things</i>	10
2.1.5.1 Layanan <i>Cloud Storage</i>	11
2.1.5.2 <i>Firebase</i>	12

2.1.6	<i>Android</i>	14
2.1.5.1	<i>Android Studio</i>	15
2.1.7	Modul wifi ESP32.....	17
2.1.8	<i>Arduino IDE (Integrated Development Environment)</i>	18
2.1.9	Sensor Arus Air (<i>Water Flow Sensor</i>)	20
2.1.10	Sensor pH.....	22
2.1.11	Sensor suhu DS18B20.....	25
2.1.12	<i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	26
2.1.13	ADS1115.....	27
2.2	Kerangka Konseptual.....	28
2.3	<i>Quality of Service (QoS)</i>	29
BAB III METODE PENELITIAN		31
3.1	Diagram Alur	31
3.2	Waktu dan Lokasi Penelitian	32
3.3	Tahapan Penelitian.....	32
3.4	Sumber Data.....	33
3.5	Rancangan Sistem.....	34
3.6	Rancangan Aplikasi Android	35
3.7	Instrumen Penelitian.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Perancangan Sistem	37
4.1.1	Blok Diagram	37
4.1.2	Use Case Diagram.....	37
4.1.3	Deployment Diagram	38
4.2	Implementasi Sistem	39
4.2.1	Implementasi Rancangan Alat.....	39

4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak	44
4.3 Pengujian Sistem.....	50
BAB V PENUTUP	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tambak Udang	9
Gambar 2.2. <i>Internet Of Things</i>	10
Gambar 2.3. <i>Cloud Storage</i>	11
Gambar 2.4. <i>Firebase</i>	12
Gambar 2.5. <i>Arsitektur Android</i>	14
Gambar 2.6. <i>Android Studio</i>	15
Gambar 2.7. Modul Wifi Esp32.....	17
Gambar 2.8. Tampilan <i>Arduino IDE</i>	18
Gambar 2.9. Sensor Arus Air	20
Gambar 2.10. Sensor pH Air.....	22
Gambar 2.11. Skala pH.....	23
Gambar 2.12. Sensor Suhu Ds18b20	25
Gambar 2.13. <i>Printed Circuit Board</i>	26
Gambar 2.14. Ads1115	27
Gambar 3.15. <i>Flowchart</i> Sistem Monitoring Tambak Udang	31
Gambar 3.16. Metode <i>Waterfall</i>	32
Gambar 3.17. Rancangan Sistem	34
Gambar 3.18. Rancangan Aplikasi <i>Android</i>	35
Gambar 4.19. Blok Diagram	37
Gambar 4.20. <i>Use Case Diagram</i>	38
Gambar 4.21. <i>Deployment Diagram</i>	38
Gambar 4.22. Rangkaian Sensor pH.....	40
Gambar 4.23. Rangkaian Sensor Suhu.....	41
Gambar 4.24. Rangkaian Sensor Arus Air.....	41
Gambar 4.25. Rangkaian <i>Analog Digital Converter</i> (Adc Ads1115).....	42
Gambar 4.26. Rangkaian Alat.....	42
Gambar 4.27. Rancangan Sistematis Alat	43
Gambar 4.28. Posisi Sensor	44
Gambar 4.29. Ilustrasi Pemasangan Sensor	45
Gambar 4.30. Program Deklarasi.....	46

Gambar 4.31. Program Pengecek Kondisi Sensor	46
Gambar 4.32. Program Pengujian Sensor	47
Gambar 4.33. Proses Mengupload Kode Ke Esp32	47
Gambar 4.34. Program Tampilan Aplikasi Xml	48
Gambar 4.35. Perintah Untuk Mendapatkan Nilai dan Notifikasi	49
Gambar 4.36. Tampilan Aplikasi Android.....	50
Gambar 4.37. <i>Firestore Realtime Database</i>	51
Gambar 4.38. Pengujian Sensor	52
Gambar 4.39. Hasil Survei Google Form Nama dan Usia.....	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Hubungan antara kuat arus air dan kehidupan udang	22
Tabel 2.2. Hubungan antara pH air dan kehidupan udang	24
Tabel 2.3. Hubungan antara suhu air dan kehidupan udang	26
Tabel 4.1. Daftar alat sistem monitoring tambak udang	39
Tabel 4.2. Rangkaian mikrokontroler ESP32	40
Tabel 4.3. Hasil pengujian rangkaian alat	52
Tabel 4.4. Nilai suhu, pH, dan arus air pada hari pertama	53
Tabel 4.5. Nilai suhu, pH, dan arus air pada hari kedua	55
Tabel 4.6. Nilai suhu, pH, dan arus air pada hari ketiga	57
Tabel 4.7. Nilai kualitas saat pemberian pakan hari keempat	59
Tabel 4.8. Nilai kualitas saat sesudah pemberian hari kelima	60
Tabel 4.9. Nilai kualitas saat pemberian pakan hari keenam	61
Tabel 4.10. Nilai kualitas saat pemberian pakan hari ketujuh	62
Tabel 4.11. Hasil survey monitoring tambak udang	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikaruniai kekayaan alam sangat besar. Seperti kaya akan berbagai jenis tumbuhan dan hewan yang ada di laut. Adapun perairan laut di Indonesia lebih luas dari daratan. Hal ini memberikan peluang bisnis dalam bidang perikanan yang sangat menjanjikan di tanah air. Salah satu bisnis yang saat ini sedang populer dan booming adalah bisnis budidaya tambak udang. Udang yang kemudian diolah menjadi berbagai makanan yang enak dan lezat yang disebut *sea food*.

Udang adalah binatang yang hidup di perairan, khususnya sungai, laut, atau danau. Udang dapat ditemukan di hampir semua genangan air yang berukuran besar baik air tawar, air payau, maupun air asin pada kedalaman bervariasi, dari dekat permukaan hingga beberapa ribu meter di bawah permukaan.

Tambak udang adalah sebuah tempat atau penampungan yang dibangun untuk membudidayakan udang, baik udang air tawar, air payau, maupun air asin. Udang merupakan salah satu jenis hewan penyaring sehingga kualitas air pada sebuah budidaya udang (keasaman dan kadar garam) sangat menentukan hasil yang didapatkan oleh petambak.

Dalam bidang perikanan, tambak merupakan suatu kolam buatan yang biasanya di daerah pantai terisi oleh air dan dimanfaatkan sebagai sarana budidaya perairan (akua kultur). Jenis perikanan yang dibudidayakan didalam tambak ini yang terutama adalah udang. Udang pada dasarnya hidup di laut, namun ada beberapa jenis udang yang juga hidup di air tawar. Udang yang banyak diproduksi atau dihasilkan oleh masyarakat antara lain adalah udang windu, udang putih dan udang dogol. (Permana,2007).

Kondisi lingkungan dalam tambak menjadi salah satu permasalahan yang utama dikarenakan kebutuhan hidup udang sangat bergantung pada lingkungan tambak. Kondisi lingkungan tambak terkait erat dengan kualitas air pada tambak udang yang terdiri dari beberapa parameter yaitu salinitas 10-10-33ppt, suhu 26-

30o C, DO (*Dissolved Oxygen*) 4-7,5ppm, derajat keasaman (pH) 6,5-8. Namun parameter yang paling penting yang menyebabkan kematian udang adalah salinitas, pH dan suhu oleh sebab itu harus dipantau setiap hari.

Masalah yang sering dihadapi oleh petambak udang adalah tingkat kualitas air yang buruk atau belum sesuai kriteria untuk budidaya udang yang maksimal. Hal ini yang dapat menyebabkan tingkat kematian budidaya udang sangat besar dan berdampak gagal panen. Pada budidaya udang, salah satu kendala bagi para petambak udang adalah cara dalam melakukan pengecekan kualitas air yang masih menggunakan metode manual. Dengan pengecekan kualitas air yang tidak berkalala atau terus menerus ini dapat mengakibatkan perubahan mendadak pada kualitas air tanpa diketahui oleh petambak udang sehingga berdampak buruk pada proses budidaya udang dan mengakibatkan petambak gagal panen.

Internet of Things telah banyak diterapkan di beberapa bidang keilmuan dan industri, seperti dalam bidang ilmu kesehatan, informatika, geografis dan beberapa bidang ilmu lain. Oleh karena itu pentingnya sistem monitoring yang baik, agar bisa mendeteksi dan memberi informasi yang tepat kepada para petambak. Hal tersebut dapat tersampaikan dengan memonitoring aplikasi *android* secara langsung kepada pemilik usah tambak udang tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat diidentifikasi masalah pokok yang akan di akan dipilih sebagai topik penelitian ini yaitu sistem monitoring kualitas air pada tambak udang yang rentan terjadi perubahan. Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Iswandi(2019) mengenai sistem monitoring kualitas air berbasis mikrokontroller yang ditampilkan melalui LCD.

Adapun sensor yang digunakan adalah sensor arus air, sensor suhu dan sensor pH air yang kemudian diintegrasikan dengan aplikasi *android*. harapannya dapat diaplikasikan pada tambak udang guna mempermudah pengecekan atau monitoring kualitas air ditambak udang. Alat yang dirancang ini diberi judul “Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Berbasis Teknologi Cerdas, Studi Kasus Tambak Udang Supm Di Kabupaten Bone”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang yang telah di uraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang alat sistem monitoring pH, arus air dan suhu air pada tambak udang?
2. Bagaimana mengimplementasikan *Internet Of Things* dan *Cloud Storage* pada sistem monitoring tambak udang menggunakan sensor pH, arus air dan suhu air?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan *Internet Of Things* dan *Cloud Storage* pada sistem monitoring tambak udang menggunakan sensor pH, arus air dan suhu air.
2. Menghasilkan sistem monitoring tambak udang menggunakan sensor pH, arus air dan suhu air yang dintegrasikan menggunakan *Cloud Storage* dan *android*.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut :

1. Dengan adanya sistem deteksi ini dapat meningkatkan kualitas air pada tambak udang untuk menghindari kerugian petambak dengan memperhatikan parameter suhu air, kuat arus air dan pH air.
2. Dengan adanya alat deteksi yang terhubung ke *android* diharapkan dapat membantu para petambak udang untuk meningkatkan kualitas tambak yang lebih efektif dari segi tenaga dan waktu.

1.5 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang disebutkan, perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahan menjadi terarah. Ruang lingkup batasan masalah dalam alat ini hanya menggunakan sensor suhu, sensor arus air dan sensor pH air pada tambak udang dan menggunakan Esp32 sebagai

mikrokontroler. Untuk ukuran tambak yang akan diteliti berukuran 1.700 meter persegi, jenis udang yang dibudidayakan pada tambak tersebut adalah udang berjenis *Vannamei* (*Litopenaeus vannamei*). Lokasi tambak berada di kabupaten Bone, kecamatan Tanete Riattang Timur, kelurahan Waetuo, sedangkan jarak lokasi tambak dengan perairan (bibir pantai) berjarak sekitar 2 km.

1.6 Organisasi Skripsi

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

BAB I Pendahuluan

Bab ini membahas mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, serta organisasi skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini membahas mengenai landasan teori, konsep dasar yang mendasari pokok permasalahan dalam tulisan ini. Serta penelitian terkait.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi waktu dan tempat penelitian, tahapan penelitian, rancangan sistem, sumber data, dan instrumen penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB V Kesimpulan

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang telah didapatkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Penelitian Terkait

Untuk menyusun penelitian ini, penulis juga menggunakan bahan acuan kepustakaan yang bersumber pada penelitian-penelitian sebelumnya. Hal ini berguna sebagai bahan referensi bagi peneliti. Berikut adalah beberapa penelitian mengenai usaha tambak udang: Raja Farhan Nuriman (2010), mengembangkan aplikasi monitoring Air Berbasis Internet, dimana teknologi yang digunakan berbasis *Web Server* dan *database server* menggunakan mysql. Goib Wiranto, I Dewa Putu Hermida (2010), mengembangkan aplikasi monitoring kualitas air pada pengelolaan tambak udang. Sistem yang dibuat memiliki komponen utama, yaitu sebuah data *logger* yang memiliki fitur *SMS gateway* berbasis jaringan GSM, dan dua komponen sensor yang digunakan untuk mengukur parameter DO dan pH.

Wahyu Arhef (2016), mengembangkan aplikasi Monitoring pH Air Pada PDAM Berbasis Arduino Uno R3, sistem yang dibuat menggunakan probe sensor analog pH meter SEN0161 sebagai sensor pH dengan memanfaatkan jaringan *wireless* pada *Bluetooth*. Ardiansyah (2016), mengembangkan aplikasi serupa dengan menggunakan sensor pH air yang berfungsi untuk membaca berapa besar kadar pH yang terkandung dalam air bak penampungan PDAM. Kemudian Dito Priwanto (2017), mengembangkan aplikasi Pendeteksi Gas LPG Berbasis Arduino dengan Notifikasi *Android*. Sensor deteksi GAS yang terhubung dengan Arduino Uno R3 yang akan mengirimkan data sensor ke perangkat *Android* melalui jaringan *Wireless*.

Penelitian tahun 2017 oleh Ibadur Rohman dkk, dalam Jurnal Seminar Nasional Kelautan XII yang berjudul “Monitoring Ketinggian Air Pada Bengawan Solo Berbasis Mikrokontroler Dan Komunikasi Wifi” dimana dalam penelitian ini membuat suatu untuk mengawasi ketinggian air pada bendungan yang terhubung dengan sungai bengawan solo menggunakan sensor ultrasonik yang di proses dengan menggunakan mikrokontroler dan jaringan wifi sebagai

sarana koneksi internet serta media monitoring antarmuka melalui *smartphone* maupun laptop. Yang nantinya akan secara terus menerus memberikan informasi dan peringatan pada operator jika tingkat ketinggian air mencapai batas normal melalui peringatan dari sms *gateway*.

Penelitian tahun 2018 oleh Ahmadil Amin Jurnal EEICT eISSN: 2615-2169 yang berjudul “*Monitoring Water Level Control Berbasis Arduino Uno Menggunakan Menggunakan Lcd Lm016l* ” dimana dalam penelitian ini alat mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk mematikan pompa pengisi bak penampungan air secara otomatis dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air.

Penelitian tahun 2017 oleh Irfan Fauzi dkk dalam E-Journal BIT VOL 14 No . 1 April 2017 ISSN : 1693-9166 yang berjudul “*Monitoring Ketinggian Dan Suhu Air Dalam Tangki Berbasis Web Menggunakan Arduino Uno & Ethernet Shield* ” dimana dalam penelitian bertujuan untuk untuk memantau ketinggian dan suhu air di dalam tangki air. Tujuan dari perancangan sistem ini adalah agar dapat membantu manusia untuk mengetahui sampai dimana ketinggian air sudah terisi dan berapa derajat suhu air panas dalam tangki.

Penelitian tahun 2018 oleh Dave Michael dkk dalam Jurnal IKRA-ITH Informatika Vol 3 No 2 Juli 2019 ISSN 2580-4316 yang berjudul “*Rancang Bangun Prototype Monitoring Kapasitas Air Pada Kolam Ikan Secara Otomatis Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino*” dalam penelitian ini dihasilkan bahwa sistem monitoring kapasitas air pada kolam ikan dengan mikrokontroler ATmega 328 sebagai pengolah data dan sensor sebagai input, LED, Buzzer, penghisap dan pembuang air.

Adapun penelitian kali ini merupakan lanjutan penelitian dari Ardiansyah (2016), mengembangkan aplikasi dengan menggunakan sensor pH dan kekeruhan pada kualitas air PDAM namun peneliti akan menambahkan sensor berupa sensor arus air dan sensor suhu yang ditampilkan pada aplikasi *android*, untuk metode penelitian menggunakan metode *waterfall* yang dianggap cocok untuk iot dikarenakan metode ini memiliki model pengerjaan linear dan struktur pengerjaan yang jelas arahnya sehingga meminimalisir kesalahan.

2.1.2 Sistem

Sistem berasal dari bahasa Latin (*systēma*) dan bahasa Yunani (*sustēma*) adalah suatu kesatuan yang terdiri dari komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Istilah ini sering dipergunakan untuk menggambarkan suatu setentitas yang berinteraksi, dimana suatu model matematika seringkali biasa dibuat.

Sistem juga merupakan kesatuan bagian-bagian yang saling berhubungan yang berada dalam suatu wilayah serta memiliki item-item penggerak, contoh umum misalnya seperti negara. Negara merupakan kumpulan dari beberapa elemen kesatuan lain seperti provinsi yang saling berhubungan sehingga membentuk suatu negara yang berperan sebagai penggerakya yaitu rakyat yang berada dinegara tersebut.

Kata "sistem" banyak sekali digunakan dalam percakapan sehari-hari, dalam forum diskusi maupun dokumen ilmiah. Kata ini digunakan untuk banyak hal, dan pada banyak bidang pula, sehingga maknanya menjadi beragam. Dalam pengertian yang paling umum, sebuah sistem adalah sekumpulan benda yang memiliki hubungan di antara mereka. (Sidharta, 2016).

2.1.3 Monitoring

Monitoring dilaksanakan dengan maksud agar proyek dapat mencapai tujuan secara efektif dan efisien dengan menyediakan umpan balik bagi pengelola proyek pada setiap tingkatan. Umpan balik ini memungkinkan pemimpin proyek menyempurnakan rencana operasional proyek dan mengambil tindakan korektif tepat pada waktunya jika terjadi masalah dan hambatan (Deptan, 1989). Monitoring adalah proses kegiatan pengawasan terhadap implementasi kebijakan yang meliputi keterkaitan antara implementasi dan hasil-hasilnya (*out-comes*) (Hogwood and Gunn, 1989). William N. Dunn (1994), menjelaskan bahwa monitoring mempunyai beberapa tujuan, sebagai berikut.

- a. *Compliance* (kesesuaian/kepatuhan) Menentukan apakah implementasi kebijakan tersebut sesuai dengan standard dan prosedur

yang telah ditentukan.

- b. *Auditing* (pemeriksaan) Menentukan apakah sumber-sumber/ pelayanan kepada kelompok sasaran (*target groups*) memang benar-benar sampai kepada mereka.
- c. *Accounting* (Akuntansi) Menentukan perubahan sosial dan ekonomi apasaja yang terjadi setelah implementasi sejumlah kebijakan publik dari waktu ke waktu.
- d. *Explanation* (Penjelasan) Menjelaskan mengenai hasil - hasil kebijakan publik berbeda dengan tujuan kebijakan publik.

Monitoring berkaitan erat dengan evaluasi, karena evaluasi memerlukan hasil dari monitoring yang digunakan dalam melihat kontribusi program yang berjalan untuk dievaluasi.

2.1.4 Tambak Udang

Usaha budidaya udang merupakan salah satu usaha yang paling menguntungkan dalam waktu singkat. Disebabkan masa panen udang cukup singkat. Untuk menemukan udang sangat mudah di tanah air. Karena udang dapat hidup diberbagai tempat misalnya pantai, sungai, perairan besar, laut, danau dan lain-lain. Dengan memiliki kondisi geografis yang berada di bibir pantai, atau memiliki lahan yang cukup, usaha tambak udang adalah usaha yang baik. Ada dua jenis udang yang terdapat di Indonesia yaitu udang air asin dan udang air tawar.

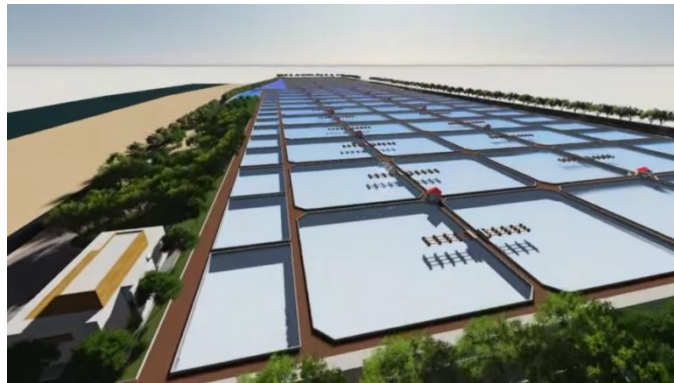
Jenis udang yang bisa dibudidayakan dengan jaminan untung besar, antara lain Udang galah, udang vaname dan udang windu. Jenis udang tersebut sudah biasa dibudidayakan oleh para petambak udang di berbagai daerah di Indonesia. Sebab harga jualnya yang sangat tinggi.

Banyak petambak udang yang menghasilkan untung besar dari budidaya udang. Peluang usaha ini sangat menguntungkan dengan pangsa pasar masih sangat luas baik pasar untuk dalam negeri maupun luar negeri. Namun bisnis tambak udang bukan tanpa resiko rugi. Rata-rata petambak udang di tanah air yang mampu menghasilkan omset bersih hingga Rp 70 juta sekali panen.

Lokasi tambak udang umumnya terletak di daerah dekat pantai. Karena daerah dekat pantai menyediakan kebutuhan yang baik untuk kehidupan

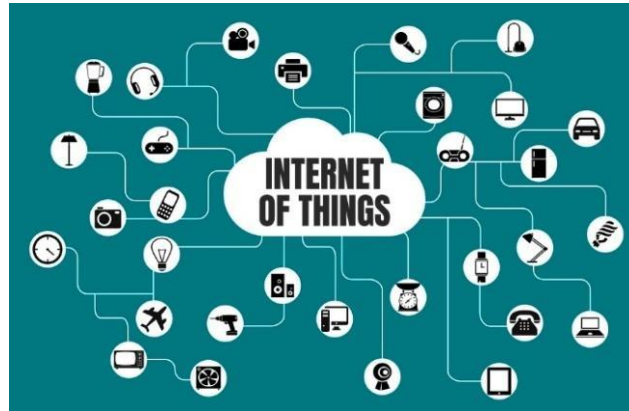
komoditas tambak. Daerah Pantai memiliki fluktuasi pasang surut sekitar 2-3 m, mempunyai jenis tanah bertekstur lumpur liat dan berpasir, serta merupakan tempat bertemunya air tawar dan laut dengan kapasitas yang cukup besar. Hal ini sangat dibutuhkan dalam membangun ekosistem yang cocok untuk udang. (Vestifarm, 2018).

Salah satu aspek paling penting dalam memulai bisnis tambak udang secara tradisional dan modern adalah penyediaan peralatan tambak udang. Antara lain kolam tambak, generator listrik atau disel untuk memutar kincir yang dibutuhkan bagi tambak udang, Pelet atau pakan udang, Perlengkapan usaha pendukung. Seperti sero, jala, jaring, waring, bak, ember, dan lain sebagainya. Contoh dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2.1. Tambak Udang

2.1.5 *Internet Of Things*



Gambar 2.2. *Internet Of Things*

Internet of Things (IoT) adalah suatu konsep atau program dimana sebuah objek memiliki kemampuan untuk mentransmisikan atau mengirimkan data melalui jaringan tanpa menggunakan bantuan perangkat komputer dan manusia. *Internet of things* atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan.(Adani, 2020).

IoT memanfaatkan sebuah argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman yang telah tersusun. Dimana, setiap argumen yang terbentuk akan menghasilkan sebuah interaksi yang akan membantu perangkat keras atau mesin dalam melakukan fungsi atau kerja. Sehingga, mesin tersebut tidak memerlukan bantuan dari manusia lagi dan dapat dikendalikan secara otomatis. Faktor terpenting dari jalannya program tersebut terletak pada jaringan internet yang menjadi penghubung antar sistem dan perangkat keras. Tugas utama dari manusia adalah menjadi pengawas untuk memonitoring setiap tindakan dan perilaku dari mesin saat bekerja.

Selain itu seiring berjalannya waktu dan teknologi semakin berkembang dan selalu mengalami peningkatan, hal tersebut mendorong orang-orang untuk menciptakan sebuah teknologi menggunakan sistem komputer dan mikrochip yang dapat memudahkan pekerjaan sehari-hari sistem tersebut disebut dengan teknologi cerdas. Dengan adanya teknologi cerdas diharapkan masyarakat dapat pintar dan cerdas dalam bermedia sehingga menumbuhkan kreatifitas dan dapat berdampak dalam menolong dan mempermudah diri sendiri

maupun orang lain. Salah satu media yang paling sering digunakan adalah *cloud storage*, berikut pengertian dari *cloud storage*.



Gambar 2.3. *Cloud Storage*

Cloud storage adalah media penyimpanan file berbasis *online* atau digital yang mengandalkan koneksi internet untuk akses data. *Cloud storage* adalah terobosan baru dalam dunia *storage* atau penyimpanan data yang menonjolkan banyak kelebihan jika dibandingkan dengan media simpan *offline* seperti *hardisk* dan *flashdisk*. Jadi, data yang disimpan ke dalam *cloud storage* akan disimpan di sejumlah *server* yang dikelola oleh pihak penyedia layanan atau yang biasa disebut *hosting*. (Kominfo, 2019).

Menyimpan file menggunakan *cloud storage* kini lebih diminati karena berbagai alasan, karena tidak perlu khawatir dengan serangan virus atau ada kerusakan seperti yang bisa terjadi saat menyimpan *file* melalui *hardisk* atau *flashdisk*. Selain itu, karena seluruh data disimpan ke dalam server, keamanannya pun lebih terjamin dan tidak mungkin hilang. Data yang disimpan juga dapat diakses sewaktu-waktu. Ditambah lagi data juga dapat diakses melalui perangkat gadget apa saja asalkan terkoneksi dengan internet.

2.1.5.1 Layanan *Cloud Storage*

Pengertian layanan *cloud storage* adalah layanan penyimpanan *file* di internet dimana file-file yang tersimpan bisa dikelola dari mana saja selama user masih terhubung dengan *cloud storage* tersebut melalui jaringan internet.

Layanan *cloud storage* memberi banyak keuntungan, antara lain tidak perlu membawa media untuk menyimpan file-file yang sudah tersimpan di *cloud storage* karena semua data bisa diakses dari mana saja melalui

jaringan internet. Tentu saja hal ini memudahkan user karena pekerjaan menjadi lebih efektif dan efisien.(Rifzan, 2019)

2.1.5.2 *Firestore*



Gambar 2.4. *Firestore*

Firestore pertama kali didirikan oleh Andrew Lee dan James Tamplin pada tahun 2011. Produk pertama kali yang dikembangkan oleh mereka adalah *Realtime database*. Kemudian sekarang sudah berkembang menjadi layanan penyedia pengembangan aplikasi. Pada Oktober 2014, perusahaan tersebut diakuisisi oleh Pihak *Google*, sampai saat ini *Firestore* dikelola oleh pihak *google*. *Google* sampai saat ini masih terus mengembangkan layanan *Firestore* tersebut. Hingga pada Mei 2016 *Firestore* diperkenalkan di *Google I/O*.

Firestore adalah *cloud storage* dan salah satu layanan dari *google* untuk mempermudah para pengembang-pengembang aplikasi untuk mengembangkan aplikasinya. *Firestore (BaaS 'Backend as a Service')* ini merupakan solusi yang ditawarkan oleh *Google* untuk mempermudah pekerjaan *Developer*.

Firestore ini sangat bagus untuk digunakan Karena kecepatannya yang *real time* dan responsif selain itu *Firestore* ini didukung untuk banyak platform seperti *Android, iOS, JavaScript, Java, Objective-C, swift dan Node.js*. Data yang disimpan di *Firestore* ini menggunakan JSON agar mempermudah penggunaanya dalam membaca datanya.

Dengan adanya *Firestore*, *apps developer* bisa fokus mengembangkan aplikasi tanpa harus memberikan *effort* yang besar untuk

urusan *backend*. *Firebase* menawarkan dua solusi *database* berbasis *cloud* yang dapat diakses klien, yang mendukung sinkronisasi data secara *real-time*:

a. *Cloud Fire store*

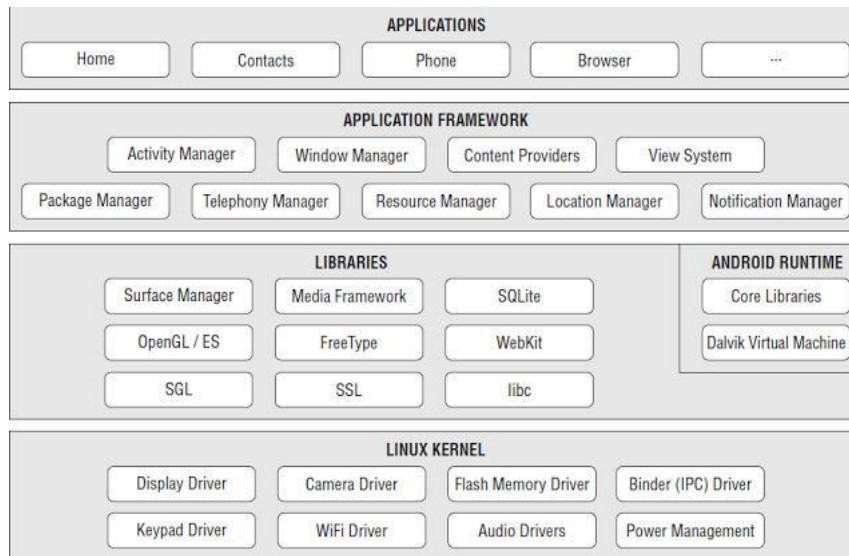
Cloud Fire store adalah *database* terbaru dari *Firebase* untuk pengembangan aplikasi seluler. *Database* ini melanjutkan keberhasilan *Realtime Database* dengan model data baru yang lebih intuitif. *Cloud Firestore* juga memiliki fitur *kueri* yang lebih lengkap dan lebih cepat, serta fitur skala yang lebih mendalam dibandingkan dengan *Realtime Database*.

b. *Realtime Database*

Salah satu fitur menarik dari *Firebase* adalah *Realtime Database*, *Realtime Database* adalah sebuah *Cloud Hosted database* yang dapat menyimpan dan melakukan sinkronisasi data secara *realtime* untuk setiap *client* yang terhubung. Setiap kali pengguna memperbarui data, itu akan menyimpannya pada *cloud* dan sekaligus memberitahu ke semua *client* yang terhubung dan secara otomatis menerima pembaruan dengan data terbaru.

Firebase Realtime Database juga dilengkapi dengan fitur yang mendukung *offline mode*. Saat melakukan perubahan data pada saat *offline mode* atau tidak terdapat koneksi ke server, perubahan tersebut disimpan di lokal terlebih dahulu. Ketika *device* kembali *online* maka *Firebase* akan melakukan sinkronisasi terhadap perubahan data lokal dengan pembaruan jarak jauh yang terjadi saat *client offline*, dengan menggabungkan perbedaan apapun secara otomatis.

2.1.6 *Android*



Gambar 2.5. Arsitektur *Android*

Android merupakan aplikasi yang menawarkan sebuah lingkungan yang berbeda untuk pengembang. *Android* tidak membedakan antara aplikasi inti dengan aplikasi pihak ketiga. *Application Programming Interface (API)* yang disediakan menawarkan akses ke *hardware*, maupun data-data ponsel sekalipun, atau data sistem sendiri. Arsitektur *Android* dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. *Application* dan *Widgets* ini adalah layer dimana kita berhubungan dengan aplikasi, dimana biasanya diinstall dan dijalankan. Hampir semua aplikasi ditulis menggunakan bahasa pemrograman Java.
- b. *Application Framework*: Layer dimana para pembuat aplikasi melakukan pengembangan/pembuatan aplikasi yang akan dijalankan di sistem operasi Android. Komponen-komponen yang termasuk di dalam *Application Frameworks* adalah sebagai berikut : *Views*, *Content Provider*, *Resource Manager*, *Notification Manager* dan *Activity Manager*
- c. *Libraries*: layer dimana fitur-fitur Ikom
- d. *Android* berada. Para pembuat aplikasi biasanya mengakses

libraries untuk menjalankan aplikasinya.

e. *Android Run Time: Layer* yang membuat aplikasi *Android* dapat dijalankan dimana dalam prosesnya menggunakan Implementasi Linux

2.1.5.1 *Android Studio*



Gambar 2.6. *Android Studio*

Android Studio adalah *Integrated Development Environment* (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi *Android*, yang didasarkan pada IntelliJ IDEA. Selain sebagai editor kode dan fitur developer IntelliJ yang handal, *Android Studio* menawarkan banyak fitur yang meningkatkan produktivitas Anda dalam membuat aplikasi *Android*, misalnya: Sistem *build* berbasis *Gradle* yang fleksibel, Emulator yang cepat dan kaya fitur, *Framework* dan alat pengujian yang lengkap dan lain-lain.

Pertama kali *Android Studio* diumumkan di *Google I/O Conference* pada tahun 2013 dan dirilis ke publik pada tahun 2014. Sebelum lahirnya *Android Studio*, aplikasi pada *Android* dikembangkan dengan *Eclipse IDE* yaitu IDE Java. Setelah adanya *android studio* yang *open source* dapat memudahkan bagi yang ingin membuat aplikasi dengan *Android Studio*.

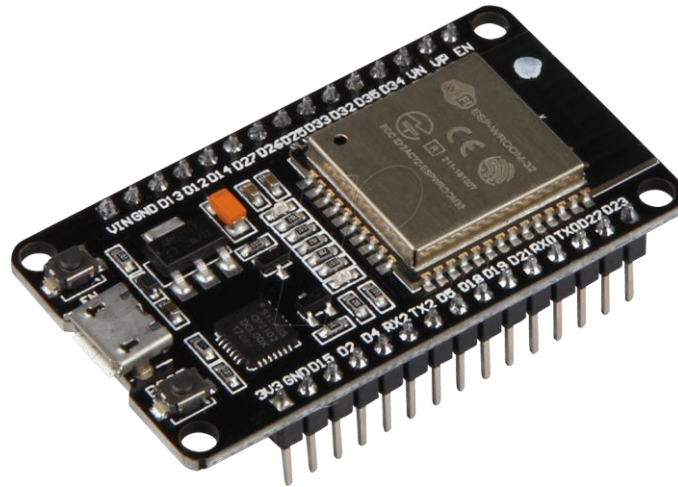
Android dapat menyediakan *interface* dalam membuat aplikasi serta mengelola manajemen file aplikasi. bahasa programman yang digunakan

adalah Java. Dalam *Android Studio*, kita dapat menulis, mengedit, menyimpan dan *testing project* beserta dan file lainnya yang ada dalam *project* itu hanya dengan *Android studio*.

Tidak hanya itu, keunggulan menggunakan *Android Studio* juga member akses ke *Android Software Development Kit (SDK)*. SDK adalah sebuah ekstensi dari kode Java yang memperbolehkannya untuk berjalan dengan mulus di *device Android*. Untuk, Java nya dibutuhkan untuk menulis program, *Android SDK* sangat diperlukan untuk menjalankan programnya di *Android*. Maka dari itu dengan menggabungkan keduanya, kita memerlukan *Android Studio*. Sehingga ketika menemukan bug pada aplikasi, kita bisa mengetahui bug tersebut dengan menggunakan *Android Studio* untuk memperbaikinya. Berikut ini adalah beberapa fitur *Android Studio*:

- *Environment* yang mempermudah untuk mengembangkan aplikasi untuk Android.
- *Support* dalam mengembangkan aplikasi *Android TV* dan *Android Wear*
- Template untuk menentukan design dan komponen *Android*
- *Editor layout* dengan interface *drag-and-drop*
- *Refactoring* dan perbaikan cepat khusus *Android*
- Dukungan *build* berbasis *Gradle*
- *Integrasi ProGuard*
- Emulator yang cepat dan berbagai fitur didalamnya
- Dapat terintegrasi dengan *Google Cloud Messaging* dan *App Engine*
- Dukungan program basic C++ dan NDK

2.1.7 Modul wifi ESP32



Gambar 2.7. Modul Wifi Esp32

Modul wifi ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things*.

Spesifikasi Modul Wifi Esp32 :

- *Microprosesor Xtensa Dual-Core 32 Bit LX6*
- *Freq Clock up to 240 MHz*
- *SRAM 520 kB*
- *Flash memori 4 MB*
- *11b/g/n WiFi transceiver*
- *Bluetooth 4.2/BLE*
- *48 pin GPIO*
- *15 pin channel ADC (Analog to Digital Converter)*
- *25 pin PWM (Pulse Width Modulation)*
- *2 pin channel DAC (Digital to Analog Convert)*

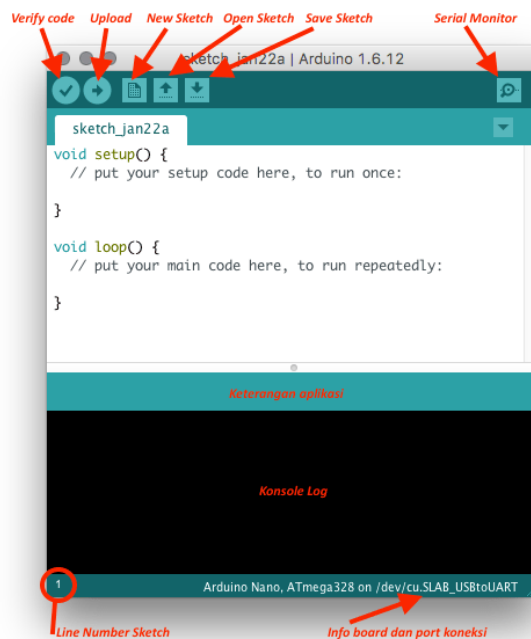
Modul Wifi ESP32-S2 menawarkan solusi “*system-on-chip*” dengan WiFi 2.4 GHz, dengan integrasi yang tinggi, daya yang rendah, dan merupakan pilihan ideal untuk berbagai macam skenario yang terkait “*wearable electronics*”, *smart home*, hingga *Internet of Things (IoT)*. ESP32-

S2 tidak seperti prosesor lain yang dirilis sejauh ini, ia adalah pertama dari jenisnya yang hadir dengan antarmuka USB (OTG) bawaan, antarmuka periferan yang lebih canggih, WiFi *Time-of-Flight* hingga fitur keamanan *hardware*.

2.1.8 *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah *software* yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain *Arduino IDE* sebagai media untuk memprogram board *Arduino*. *Arduino IDE* bisa di *download* secara gratis di *website* resmi *Arduino IDE*.

Arduino IDE ini berguna sebagai *text editor* untuk membuat, mengedit, 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 *sourcecode.ino*



Gambar 2.8. Tampilan *Arduino IDE*

Berikut ini adalah fungsi dari tombol yang ada pada *toolbars* tersebut:

- *Verify* pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasidi-upload ke *board Arduino*, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada

kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di-*upload* ke mikrokontroler.

- *Upload* tombol ini berfungsi untuk meng *upload sketch* ke *board* Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
- *New Sketch* untuk membuka *window* dan membuat *sketch* baru.
- *Open Sketch* untuk membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat akan disimpan dengan ekstensi file.ino
- *Save Sketh* untuk menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
- *Serial Monitor* Membuka *interface* untuk komunikasi serial.
- Keterangan Aplikasi pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *Compiling* dan *Done Uploading* ketika kita mengcompile dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino
- *Konsol log* Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi *mengcompile* atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- Baris *Sketch* bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
- Informasi *Board* dan *Port* Bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* Arduino.

2.1.9 Sensor Arus Air (*Water Flow Sensor*)



Gambar 2.9. Sensor Arus Air

Water flow sensor merupakan *flow sensor* yang penggunaannya untuk mendeteksi aliran air. Baik itu aliran yang mempunyai tekanan tertentu, aliran air dengan tekanan sangat kecil serta kecepatan aliran yang minim maupun untuk aliran air di tempat terbuka seperti di parit, sungai atau saluran irigasi. *Water flow sensor* ini banyak juga yang menyebut dengan istilah meteran air, *flow meter* air atau *water flow meter*. sensor ini juga mempunyai beberapa jenis sesuai dengan fungsi serta tujuan pemasangannya. Untuk aplikasi diindustri *sensor flow* untuk air ini bisa digunakan sebagai *switch*, untuk memantau ada tidaknya suatu aliran dalam sistem pemipaan tertutup.

Water flow sensor terdiri dari *body*, ada yang dari plastik dan dari logam, kemudian Rotor dan Sensor *Hall Effect*. Ketika Cairan melalui Rotor maka Rotor akan berputar. Kecepatan air pada sensor flow akan mempengaruhi *flow rate*. *Output Sensor Hall Effect* pada Sensor *flow* ini akan mengeluarkan *output signal*, atau *pulse*. Kecepatan *pulse output* berbanding lurus dengan kecepatan cairan yang melalui Rotor. Analogi sensor ini sebenarnya mirip dengan kincir air. Semakin cepat air dan debit air akan mempercepat pula perputaran dari kincir itu sendiri.

Penggunaan *flow sensor* sangat diperlukan karena salah satu hal penting dalam budidaya udang adalah sumber oksigen yang cukup dalam air agar udang mendapatkan pasokan oksigen yang cukup untuk kebutuhan metabolismenya. kincir air tambak merupakan alat yang dapat membantu

meningkatkan kadar oksigen di perairan tambak. selain sebagai penyuplai oksigen dalam tambak kincir juga memiliki banyak fungsi lainnya, seperti membersihkan area permukaan air dan dasar kolam tambak sehingga menciptakan arus yang stabil.

Arus yang terbentuk dari adanya kincir air yang digunakan sangat dibutuhkan dalam budidaya udang sistem intensif. Alat ini diharapkan dapat mensuplai oksigen yang sangat dibutuhkan udang yang dipelihara. Air tambak yang teraduk oleh kincir air dapat mengikat oksigen di udara sehingga dapat meningkatkan oksigen dalam tambak. Kemampuan setiap jenis aerator yang biasa digunakan untuk mensuplai oksigen berbeda-beda.

Kincir air mampu mentransfer oksigen sebanyak 2,13 kg.O₂/Kw.hr dan tertinggi dibanding tipe aerator lainnya seperti *propeller-aspirators-pumps* (1,58 kg.O₂/Kw.hr), *vertical pumps* (1,28kg.O₂/Kw.hr), *pump sprayers* (1,28kg.O₂/Kw.hr), dan terendah di *fused air systems* (0,97kg.O₂/ Kw.hr). Penempatan kincir air dalam tambak pemeliharaan perlu diperhatikan dan diperhitungkan dengan baik. Seiring dengan bertambahnya padat penebaran dan bobot udang yang dipelihara maka idealnya kincir air juga harus ditambah. Efek dari penambahan jumlah kincir air adalah kemungkinan pergerakan air/arus dalam tambak juga akan meningkat.

Penggunaan 7 unit kincir dapat menimbulkan arus dalam petakan tambak 0,148 m/detik pada kedalaman 20cm, 0,109 m/detik pada kedalaman 80cm dan 0,092 m/detik pada kedalaman 160 cm. Pada posisi yang sama dengan jumlah kincir 10 buah kecepatan arus masing-masing 0,2345, 0,132, dan 0,124 m/detik sedangkan jika jumlah kincir dinaikkan menjadi 12 kincir maka kecepatan arus menjadi 0,235, 0,147, dan 0,129m/detik. Demikian halnya arus pada jarak 1 meter dari kincir di kedalaman 20cm kecepataannya 0,554m/detik, di 80cm 0,232m/detik sedang di 160cm 0,119 m.

Tabel 2.1. Pengaruh kehidupan antara kuat arus air dan udang.

Kuat Arus	Pengaruh terhadap udang
<0,1 m/detik	Kekurangan suplai oksigen pada tambak intensif
0,1-5 m/detik	Arus yang baik bagi udang
>5m/ detik	Goncangan air yang cukup kuat dan mempegaruhi tingkat stress pada udang

Untuk Spesifikasi dari *Water flow Sensor* dapat kita lihat pada daftar di bawah ini:

- Tegangan Minimum : DC 4.5V
- Arus Maksimal: 15mA (DC 5V)
- Tegangan Kerja: DC 5V ~ 24V
- Rentang Aliran Arus: 1 ~ 30L / menit
- Suhu Operasional: ≤ 80 °C
- Suhu Cair: ≤ 120 °C
- Tekanan Air: ≤ 1.75 MPa

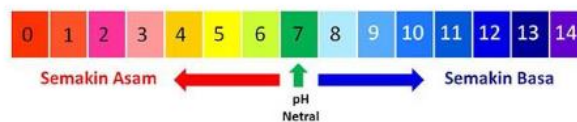
2.1.10 Sensor pH



Gambar 2.10. Sensor pH air

Sensor pH merupakan module yang berfungsi untuk mengukur pH kadar keasaman atau alkalinitas ataupun basa dari suatu larutan atau mendeteksi tingkat ph air yang dimana outputnya berupa tegangan analog. Sehingga untuk mengkonversi nilai pembacaan harus dimasukan ke dalam rumus di kode program yang dibuat

pH normal memiliki nilai 7, bila nilai $pH > 7$ menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai $pH < 7$ menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaan tertinggi. Perubahan kecil nilai pH perairan memiliki pengaruh yang besar terhadap ekosistem perairan, karena nilai pH perairan sangat berperan dalam mempengaruhi proses dan kecepatan reaksi kimia didalam air maupun reaksi suatu biokimia di dalam air.



Gambar 2.11. Skala pH

pH air mempengaruhi tingkat kesuburan perairan dan dapat mempengaruhi jasad renik. Perairan asam kurang produktif malah dapat membunuh hewan budidaya. Pada pH rendah (keasaman yang tinggi) kandungan oksigen terlarut akan berkurang, akibatnya konsumsi oksigen menurun, aktifitas pernapasan naik dan selera makan berkurang. Hal sebaliknya terjadi pada suasana basa. Maka budidaya udang akan berhasil baik dengan pH 6,5 – 9,0. Pengaruh langsung dari pH rendah antara lain udang menjadi keropos dan terlalu lembek karena tidak dapat membentuk kulit baru. Sebaliknya pH tinggi meningkatkan kadar ammonia, sehingga secara tak langsung membahayakan udang. (Alimuddin, 2014)

Tabel 2.2. Hubungan antara pH air dan kehidupan udang

pH air	Pengaruh terhadap udang
< 4,0	Bersifat racun terhadap udang
4,0 - 4,5	Tidak berproduksi
4,6 – 6,0	Produksi lemah
6,1 – 7,5	Produksi sedang
7,6 - 8,0	Cukup baik bagi budi daya udang
8,1 - 8,8	Baik untuk pemeliharaan udang
8,9 - 9,5	Produksi mulai menurun
9,6 - 11,0	Titik mati alkalis
> 11,0	Bersifat racun terhadap udang

Untuk Spesifikasi dari pH Sensor dapat kita lihat pada daftar di bawah ini:

- *Module Power: 5.00V*
- *Circuit Board Size: 43mm×32mm*
- *pH Measuring Range: 0-14*
- *i Temperature: 0-60*
- *pH (25) pH Sensor with BNC Connector*
- *PH2.0 Interface (3 foot patch)*
- *Power Indicator LED*

2.1.11 Sensor suhu DS18B20



Gambar 2.12. Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 adalah sensor suhu digital seri terbaru dari Maxim IC (dulu yang buat adalah *Dallas Semi conductor*, lalu dicaplok oleh *Maxim Integrated Products*). Sensor ini mampu membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, rentang -55°C hingga 125°C dengan ketelitian ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$). Setiap sensor yang diproduksi memiliki kode unik sebesar 64-Bit yang disematkan pada masing-masing chip, sehingga memungkinkan penggunaan sensor dalam jumlah besar hanya melalui satu kabel saja (*single wire data bus/1-wire protocol*). Ini merupakan komponen yang luar biasa, dan merupakan batu patokan dari banyak proyek-proyek data *logging* dan kontrol berbasis temperatur di luar sana.

Suhu mempengaruhi aktifitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik di lautan maupun di perairan air tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Distribusi suhu secara vertikal perlu diketahui karena mempengaruhi distribusi mineral dalam air karena kemungkinan terjadi pembalikan lapisan air.

Perubahan suhu yang drastis dapat mematikan biota air karena terjadi perubahan daya angkut darah. Kisaran terbaik untuk pertumbuhan dan kehidupan udang antara $28 - 32^{\circ}\text{C}$ walaupun udang masih dapat hidup pada suhu 18°C dan 36°C . Suhu dapat mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air. Semakin tinggi suhu semakin rendah daya larut oksigen dalam air, dan sebaliknya, berikut table pengaruh suhu bagi budidaya tambak udang.

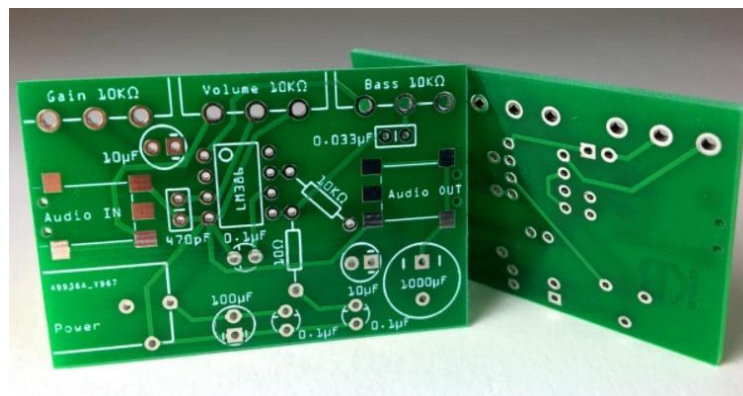
Tabel 2.3. Hubungan antara suhu air dan kehidupan udang

Suhu air	Pengaruh terhadap udang
< 25°C	Menurunkan metabolisme dan nafsu makan udang
25 - 30°C	Baik untuk pemeliharaan udang
> 32°C	Rendahnya daya larut oksigen dan meningkatkan sensitivitas racun yang dihasilkan <i>cyanobacteria</i> atau <i>blue green algae</i>

Untuk Spesifikasi dari Sensor suhu DS18B20 dapat kita lihat pada daftar di bawah ini:

- *Power supply* : 3V – 5,5 V
- Konsumsi arus : 1 mA
- *Range* suhu : -55 sampai 125°C
- Akurasi : ±0,5%
- Resolusi : 9 – 12 bit
- Waktu konversi : < 750 ms

2.1.12 Printed Circuit Board (PCB)



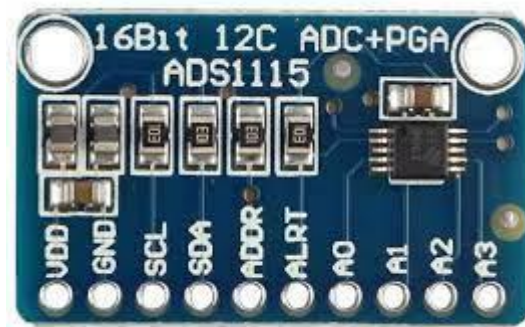
Gambar 2.13. Printed Circuit Board

PCB adalah singkatan dari *Printed Circuit Board* yang dalam bahasa Indonesia sering diterjemahkan menjadi Papan Rangkaian Cetak atau Papan Sirkuit Cetak. Seperti namanya yaitu Papan Rangkaian Tercetak (*Printed Circuit Board*), PCB adalah Papan yang digunakan untuk menghubungkan komponen-komponen Elektronika dengan lapisan jalur konduktornya.

PCB ditemukan oleh seorang ilmuwan Austria yang bernama Paul Eisler pada tahun 1936. Paul Eisler menggunakan PCB pertama kalinya di sebuah rangkaian Radio. Kemudian pada tahun 1943, Amerika Serikat mulai memanfaatkan teknologi PCB ini pada Radio Militer dalam skala yang lebih besar. Tiga tahun setelah perang dunia kedua yaitu pada tahun 1948, PCB mulai digunakan untuk produk-produk komersil oleh perusahaan-perusahaan Amerika Serikat.

Secara struktur, PCB seperti kue lapis yang terdiri dari beberapa lapisan dan dilaminasi menjadi satu kesatuan yang disebut dengan PCB. Ada PCB yang berlapis satu lapisan tembaga (*Single Sided*), ada juga yang berlapis dua lapisan tembaga (*double sided*) dan ada juga PCB yang memiliki beberapa lapisan tembaga atau sering disebut dengan Multilayer PCB.

2.1.13 ADS1115



Gambar 2.14. ADS1115

Modul ADS1115 merupakan jenis ADC yang memiliki resolusi 16 bit, ini berarti ADC ini memiliki tingkat ketelitian nilai hasil konversi yang tinggi dibandingkan dengan ADC yang memiliki sedikit resolusi. Secara fungsi ADS1115 digunakan dengan pengukuran berbagai sinyal dengan *range*

tegangan dari 2v hingga 5v, dan ini sangat bagus untuk pengukuran dengan resolusi 16-bit.

Dalam ADC ini juga terdapat 4 *channel* yang dapat mengkonversi nilai untuk 4 sensor sekaligus dengan differensial bipolar maupun tunggal. Fitur ADC ini yaitu sebuah referensi *on board* dan oscillator. Data yang diterima akan ditransfer atau dikirim melalui komunikasi serial I2C. Serial tersebut terdiri dari SDA dan SCL. Berikut gambar yang menunjukkan modul ADS1115.

2.2 Kerangka Konseptual

Pada sub bab ini dijelaskan kerangka konseptual dari penelitian.

Lokasi tambak udang umumnya terletak di daerah dekat pantai. Karena daerah dekat pantai menyediakan kebutuhan yang baik untuk kehidupan komoditas tambak. Daerah Pantai memiliki fluktuasi pasang surut sekitar 2-3 m, mempunyai jenis tanah bertekstur lumpur liat dan berpasir, serta merupakan tempat bertemunya air tawar dan laut dengan kapasitas yang cukup besar. Hal ini sangat dibutuhkan dalam membangun ekosistem yang cocok untuk udang.

Pada budidaya udang masalah yang sering dihadapi oleh petambak udang adalah tingkat kualitas air yang buruk atau belum sesuai kriteria untuk budidaya udang yang maksimal. Hal ini yang dapat menyebabkan tingkat kematian budidaya udang sangat besar dan berdampak gagal panen, salah satu kendala bagi para petambak udang adalah cara dalam melakukan pengecekan kualitasair yang masih menggunakan metode manual. Dengan pengecekan kualitas air yang tidak berkalala atau terus menerus ini dapat mengakibatkanperubahan mendadak pada kualitas air tanpa diketahui oleh petambak udang sehingga berdampak buruk pada proses budidaya udang dan mengakibatkan petambak gagal panen.

Untuk mencegah terjadinya gagal panen pada petambak udang diimplementasikan Iot, *cloud storage* dan beberapa sensor. Sistem monitoring ini menggunakan beberapa sensor yaitu sensor pH, sensor arus air dan sensor suhu yang diintegrasikan dengan aplikasi android, sehingga petambak tidak perlu melakukan pengecekan secara manual.

2.3 *Quality of Service (QoS)*

Quality of Service (QoS) adalah kemampuan suatu jaringan untuk menyediakan layanan yang baik dengan menyediakan *bandwidth*, untuk mengatasi *delay*. *Delay* merupakan total waktu yang dilalui suatu paket dari pengirim ke penerima melalui jaringan. *Delay* dari pengirim ke penerima pada dasarnya tersusun atas *hardware latency*, *delay* akses, dan *delay* transmisi. *Delay* yang paling sering dialami oleh trafik yang lewat adalah *delay* transmisi. kemunculan dari *delay* akan mengakibatkan sistem seperti tak merespon.

Terdapat beberapa manfaat dari *Quality of Service (QoS)* misalnya, Memberikan prioritas untuk aplikasi-aplikasi yang kritis pada jaringan, Memaksimalkan penggunaan investasi jaringan yang sudah ada. Meningkatkan performansi untuk aplikasi-aplikasi yang sensitif terhadap *delay*, seperti *Voice* dan *Video*. Merespon terhadap adanya perubahan-perubahan pada aliran trafik di jaringan, dan lain-lain.

Parameter QoS adalah *latency*, *jitter*, *packet loss*, *throughput*, *MOS*, *echo cancellation* dan *PDD*. QoS sangat ditentukan oleh kualitas jaringan yang digunakan. Terdapat beberapa faktor yang dapat menurunkan nilai QoS, seperti : Redaman, *Distorsi*, dan *Noise*. QoS didesain untuk membantu *end user* (klien) menjadi lebih produktif dengan memastikan bahwa *user* mendapatkan performansi yang handal dari aplikasi-aplikasi berbasis jaringan. QoS mengacu pada kemampuan jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik pada trafik jaringan tertentu melalui teknologi yang berbeda-beda. Kemampuan QoS mengacu pada tingkat kecepatan dan kehandalan penyampaian berbagai jenis

beban data di dalam suatu komunikasi.(Rasudin, 2014)