PERANCANGAN APLIKASI TELEGRAM UNTUK MONITORING DAN KENDALI KOLAM IKAN OTOMATIS

Putri Elfa Mas'udia, Megasari Wulan Sakti, Saddoni Mei Raharjo, Aad Hariyadi, Ahmad Wahyu Purwandi

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

Putri.elfa@politeknik.ac.id

(Artikel diterima: Februari 2020, direvisi: April 2020, diterima untuk terbit: Juli 2020)

Abstrak – Ikan lele termasuk salah satu hewan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Cara perawatan dan perkembangan biakan ikan lele relatif lebih mudah, namun kebanyakan pengontrolan terhadap kualitas air kolam yang meliputi suhu, tingkat keasaman, dan tingkat kekeruhan air masih dilakukan secara manual menggunakan alat ukur. Untuk pemberian pakan ikan dan pengurasan kolam juga dilakukan secara manual, hal ini tentu saja kurang efektif dan memungkinkan terjadinya human eror. Beberapa alat telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan diatas namun terbatas pada output yang hanya bisa diakses pada jarak yang dekat. Pada penelitian ini penulis ingin melakukan pengembangan dengan memanfaatkan aplikasi telegram untuk dapat memonitoring kualitas air dan melakukan kontrol dari jarak yang jauh dengan memanfaatkan aplikasi telegram. Sistem ini dibuat menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler dan berbagai alat pendukung seperti Sensor Suhu DS18B20, Sensor pH E201C, Sensor Turbidity MJKDZ, Sensor Ultrasonik JSN-SR04. Hasil pembacaan dari sensor telah berhasil ditampilkan pada Bot Telegram dengan rata-rata error sebesar 1,02% dan mampu memberikan perintah sesuai dengan tombol yang tersedia dengan delay sebesar 14.008 ms. Petani ikan dapat mengetahui keadaan kolam secara real time, mampu melakukan kontrol secara sederhana dan mampu memberikan pakan secara otomatis selama 0.5 detik dengan berat 5% dari bobot ikan lele

Kata kunci: jumlah, kata, kunci, minimal, lima, kata.

I. PENDAHULUAN

Ikan lele termasuk salah satu hewan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Selain sebagai sumber protein hewani, cara perawatan dan perkembangan biakan ikan lele relatif lebih mudah. Beberapa faktor yang harus diperhatikan agar menghasilkan ikan dengan kualitas yang baik adalah kualitas air dan pemberian waktu makan yang tepat. Menurut SNI [9], “Ikan lele (*Clarias sp.*) bagian 3, kualitas air merupakan hal utama dalam melakukan budidaya ikan lele yang meliputi suhu yaitu 25 – 30° C, ph optimal yaitu 6,5 – 8, dan kekeruhan kurang dari 400 NTU. Serta pemberian pakan ikan diberikan sekitar 2 - 5% per hari atau bahkan lebih.

Yang banyak terjadi saat ini adalah para petani ikan lele melakukan pengontrolan terhadap kualitas air yang meliputi suhu, tingkat keasaman, dan tingkat kekeruhan air secara manual menggunakan alat ukur. Untuk pemberian pakan ikan dan pengurasan kolam juga dilakukan secara manual, hal ini tentu saja kurang efektif dan memungkinkan terjadinya *human eror*.

Beberapa alat telah dikembangkan untuk mengatasi permasalahan diatas, antara lain jurnal yang dibuat oleh Rozeff Pramana tahun 2018 dengan judul “Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan” tentang perangkat sistem kontrol dan monitoring otomatis kualitas air pada kolam budidaya ikan berbasis Web melalui komputer/laptop [5], jurnal yang dibuat oleh Ghulam Imaduddin, dan Andi Saprizal tahun 2017 dengan judul “Otomatisasi Monitoring dan Pengaturan Keasaman Larutan dan Suhu Air Kolam Ikan pada Pembenihan Ikan Lele” tentang otomatisasi monitoring kadar PH dan suhu dengan output ditampilkan pada layar LCD dan pada monitor dalam bentuk grafik [4], dan jurnal yang dibuat Riskan Oktafiadi tahun 2016 dengan judul “Sistem Pemantau Kekeruhan Air dan Pemberi Makan Otomatis pada Ikan Berbasis Mikrokontroler” tentang pemberian makan tiga kali sehari secara otomatis dan mengukur tingkat kekeruhan air

menggunakan sensor yang diolah oleh mikrokontroler sebagai pengendali dengan output ditampilkan pada layar LCD diikuti nyala LED [6].

Hasil output dari beberapa penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan, yaitu hanya ditampilkan melalui LCD / Monitor atau website dan belum bisa melakukan aksi (kendali) dari jarak jauh.

Dari permasalahan tersebut, penulis ingin melakukan pengembangan dengan memanfaatkan aplikasi telegram untuk dapat memonitoring kualitas air dan melakukan kontrol dari jarak yang jauh. Telegram adalah sebuah aplikasi layanan pengirim pesan instan multiplatform berbasis awan yang bersifat gratis nirbala [3]. Aplikasi ini sangat diminati dan memiliki banyak anggota, menurut Pavel Durov, aplikasi chatting telegram pada tahun 2018 telah memiliki 200 juta pengguna aktif [8]. Hal ini dikarenakan telegram memiliki beberapa keunggulan yaitu telegram membuka *Application Programming Interface (API)* sehingga memungkinkan para pengembang aplikasi untuk menambah tools sesuai dengan kebutuhan, ukuran file yang dapat dikirimkan melalui telegram juga sangat besar, yaitu dapat mengirimkan file hingga 1.5 Gb. Telegram juga menyediakan bots, yakni program berbasis kecerdasan buatan dan *machine learning* yang dapat melakukan beberapa tugas [7].

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang aplikasi telegram untuk dapat memonitoring suhu, ph dan tingkat kekeruhan air serta dapat melakukan kendali jarak jauh.

Telegram pada penelitian ini berfungsi sebagai monitoring suhu, tingkat kekeruhan, PH dan pengendalian alat jarak jauh. Untuk dapat terhubung dengan alat, telegram menyediakan key/API yang bisa didapatkan dengan cara mendaftarkannya melalui layanan *BotFather*.

keasaman air kolam, sensor ultrasonik berfungsi untuk level maksimum dan minimum air. Pada gambar terlihat adanya dinamo yang digunakan untuk memutar pipa sebagai media penyebar pakan ikan. Motor servo digunakan untuk membuka maupun menutup katup pakan ikan yang nantinya akan dijatuhkan tepat ke area pipa untuk disebar.

Motor pembuangan air terletak pada bagian bawah bak berfungsi untuk menguras air kolam ke bak pembuangan air. Selain itu terdapat pompa air yang diletakkan pada bak air bersih berfungsi untuk memompa air bersih masuk ke kolam ikan melalui selang air.

D. Perancangan Aplikasi Telegram

Perencanaan *software* merupakan tahapan dari rencana tampilan dan menu dari Bot Telegram sesuai kebutuhan dalam pembuatan sistem. Perencanaan sistem berfungsi untuk menentukan *input* dan *output* yang akan muncul pada Bot Telegram. Flowchart Perencanaan software ditunjukkan pada Gambar 4.

Prosedur komunikasi sistem merupakan cara tentang jalannya pengiriman perintah dan data dari sistem ke Telegram maupun sebaliknya. Adapun beberapa hal yang harus diperhatikan untuk membangun komunikasi sistem ke Telegram maka diperlukan beberapa *library* komunikasi yaitu *ESP8266Wifi.h*, *WiFiClientSecure.h*, dan *UniversalTelegramBot.h*.

Gambar 4. Flowchart Perencanaan Software

1) Library

Library yang digunakan untuk menghubungkan antara Bot Telegram dan Modul ESP adalah sebagai berikut:

- ESP8266Wifi.h merupakan perpustakaan kode milik modul ESP8266 berfungsi untuk menghubungkan ke jaringan internet melalui SSID dan *password*. Adanya *library* ini sebagai kode untuk menghubungkan aplikasi Arduino IDE dengan Modul ESP sehingga ketika pengguna melakukan *upload* dapat melalui Modul ESP yang digunakan.
- WiFiClientSecure.h merupakan file *library* bagian inti dari ESP8266 pada Arduino IDE, contoh penggunaan

- UniversalTelegramBot.h merupakan *library* yang berfungsi untuk menghosting Bot Telegram di Arduino sehingga dapat berinteraksi dengan API Bot Telegram dengan memanfaatkan token akses yang telah diberikan kepada pengguna.

```

#include "TelegramBot.h"

TelegramBot::TelegramBot(const char* token, Client &client) {
    this->client = &client;
    this->token=token;
}

void TelegramBot::begin() {
    if(!client->connected()){
        client->connect(HOST, SSL_PORT);
    }
}

message TelegramBot::getUpdates() {
    begin();

    //Send your request to api.telegram.org
    String getRequest = "GET /bot"+String(token)+"?getUpdates?limit=1&offset="+String(last_message_received)+" HTTP/1.1";
    client->println(getRequest);
    client->println("User-Agent: curl/7.37.1");
    client->println("Host: api.telegram.org");
    client->println("Accept: */*");
    client->println();
}
  
```

Gambar 5. Program Koneksi ke Telegram

Kode di atas merupakan isi dari *library* UniversalTelegramBot.h yang berfungsi untuk menghubungkan ke API Telegram dan memberikan pesan ke *client* Bot Telegram.

2) Bot Telegram

Bot Telegram digunakan untuk membuat sebuah bot baru pada akun Telegram pengguna. Telegram mempunyai fitur bernama “Bot Father” untuk memulai membuat bot. Langkah awal yang harus dilakukan adalah mengetikkan “Bot Father” pada kolom *search*. Setelah itu *Bot Father* memberikan pesan berisikan informasi sebagai berikut:

Gambar 6. Bot Telegram

3) ID Telegram

Setiap akun Telegram mempunyai ID yang berbeda-beda yang dapat digunakan untuk memberikan izin akses mengakses bot yang telah terhubung melalui Modul ESP8266. ID Telegram dapat diketahui dengan mengetikkan “IDBot” pada kolom *search*. Kemudian menekan tombol “Mulai” dan mengetikkan */getid* untuk mengetahui ID akun Telegram seperti berikut:

Gambar 7. ID Telegram

4) Program Tampilan Telegram:

Bot Telegram yang telah dibuat tentunya harus dihubungkan ke Arduino melalui Modul ESP8266 yang harus terhubung ke Wi-Fi dengan cara memasukkan ssid dan password Wi-Fi. Kemudian pada program juga harus memasukkan token yang telah diberikan oleh Bot Father dan memasukkan ID Telegram sehingga pengguna dapat mengakses bot tersebut menggunakan akun Telegramnya.

```
#define WIFI_SSID "Bunga Andong"
#define WIFI_PASSWORD "bayarontime"
// #define myIdTelegram "823389685"
#define myIdTelegram "748313477"

// Initialize Telegram BOT
#define BOTtoken "723748659:AAHfX-GnwimhrIfk_6SK3fWGwsK6NeWNMs" //token of Flast
```

Gambar 8. Input Token

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Software

Implementasi *software* merupakan hasil dari perencanaan yang telah dipikirkan sebelumnya, meliputi desain untuk memudahkan pengguna mengetahui kondisi kolam ikan lele terkini dan dapat memberikan perintah manual untuk menguras air kolam, mengisi air kolam, menghidupkan *heater*, dan memberi pakan ikan lele.

Beberapa fitur yang terdapat dalam aplikasi telegram adalah :

- Tombol kuras air berfungsi ketika ph atau kekeruhan tidak normal. *User* dapat menghidupkan pompa kuras secara manual sesuai keinginannya dan akan mati secara otomatis hingga mencapai jarak 35 cm dari permukaan air. Setiap tindakan akan diberitahukan ke pengguna bahwa pompa sedang dalam keadaan hidup atau mati.

Gambar 9. Implementasi Software

- Prinsip tombol isi air sama dengan tombol kuras air yang nantinya akan memberikan informasi jika aktif maupun tidak dan *user* dapat menekan tombol jika ingin menghidupkan maupun sesuai keinginannya.
- Prinsip tombol *heater* berfungsi untuk menghangatkan air ketika suhu air dibawah 25⁰ C.
- Prinsip tombol kasih makan yaitu tutup pakan terbuka ketika pukul 07.00 dan 19.00 selama 0.5 detik yang kemudian akan tertutup secara otomatis. Pakan akan terjatuh tepat pada bagian motor untuk menyebar pakan sehingga pakan akan tersebar secara merata ke semua sisi. Jika sedang proses memberi makan akan terdapat informasi "proses kasih makan" pada Telegram. *User* juga dapat menekan tombol pemberian pakan diluar waktu yang telah ditentukan.
- Tombol keadaan terkini bertujuan untuk memberikan informasi keadaan ph, kekeruhan, suhu, dan jarak air secara *real time*.

B. Implementasi Hardware

Implementasi *hardware* sistem monitoring dan telekontrol budidaya ikan lele berfungsi untuk mengetahui keadaan kolam secara *real time* dan mampu memberikan kontrol secara manual sebagai cadangan. Berikut merupakan tampilan dari sistem tersebut:

Gambar 10. Implementasi Hardware

Gambar 10 merupakan tampilan secara keseluruhan, bagian bak atas sebagai kolam lele disertai dengan sensor suhu, ph, kekeruhan, pompa, dan motor servo sebagai buka tutup katup pakan, bak bagian bawah sebagai tempat

pembuangan air yang telah dikuras karena pH atau kekeruhan tidak stabil, bak bagian samping sebagai tempat air bersih untuk mengisi ke dalam bak lele hingga jarak 24 cm dari permukaan air, dan box komponen diletakkan dibagian bawah pada sisi kiri.

Gambar 11. Implementasi Pakan Ikan

Gambar di atas merupakan tampilan dari sistem pakan ikan. Pakan ikan dimasukkan ke dalam botol aqua dan ditutup oleh motor servo. Ketika waktu makan ikan tiba, maka motor servo membuka tutup pakan sehingga pakan akan terjatuh ke arah bawah untuk disebarkan ke ikan dengan memanfaatkan motor DC selama 0.5 detik.

C. Pemberian Makan Ikan

Pemberian pakan ikan berkisar antara 2 – 5% perhari atau bahkan lebih. Sedangkan biomas adalah jumlah total ikan perunit area pada waktu tertentu dan diekspresikan dalam kg/ha atau kg/meter persegi [9]. Biasanya dalam pemberian pakan pada ikan yang berukuran besar jumlah pakan yang diberikan setiap hari semakin berkurang dan semakin kecil ukuran ikan jumlah pakan yang diberikan semakin banyak. Hal ini dikarenakan ikan yang berukuran kecil mempunyai masa pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan dengan ikan berukuran besar [1].

Pemberian pelet untuk pakan lele 3-5% dari bobot lele

- Untuk 1 lele anakan (menggunakan pelet berdiameter 2 mm)
 $3\% \times \text{bobot lele} = \text{berat pakan}$
 $3\% \times 5 \text{ gram} = 0,15 \text{ gram}$ (2 x waktu makan)
- Untuk 1 lele dewasa (menggunakan pelet berdiameter 4 mm)
 $5\% \times \text{bobot lele} = \text{berat pakan}$
 $5\% \times 200 \text{ gram} = 10 \text{ gram}$ (2x waktu makan)

D. Pengujian Akurasi Sensor

Kalibrasi sensor bertujuan untuk menyesuaikan hasil yang diperoleh sensor dan alat ukur memiliki nilai yang sama atau akurat. Setelah dikalibrasi, maka pengujian akurasi sensor dilakukan untuk mengetahui fungsi dari setiap sensor dapat berjalan sesuai dengan perencanaan. Nilai yang diperoleh tentunya memiliki hasil yang berbeda antara alat ukur dan sensor sehingga memunculkan *error*. Nilai *error* dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Error} = \frac{(\text{Nilai Sensor} - \text{Nilai Alat Ukur})}{\text{Nilai Alat Ukur}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Pengujian Sensor Suhu

No.	Alat Ukur Suhu Meter (°C)	Sensor Suhu (°C)	Error (%)
1.	26.3	25.12	0.04
2.	23.5	22.5	0.04
3.	24.5	23.06	0.06
4.	24.7	23	0.07
5.	23.25	25.1	0.08
6.	24.9	25.1	0.08
7.	25.2	24.62	0.02
Rata-Rata			0.05

Tabel 2. Pengujian Sensor Ph

No.	Alat Ukur PH Meter (Kalibrator)	Sensor PH	Error (%)
1.	7	7.86	0.12
2.	6.8	6.72	0.01
3.	6.9	7.05	0.02
4.	7.3	7.41	0.01
5.	6.6	6.9	0.04
Rata-Rata			0.04

Tabel 3. Pengujian Sensor Turbidity

No.	Alat Ukur Kekeruhan (NTU) Kalibrator	Sensor Turbidity (NTU)	Error (%)
1.	0.78	0	1
2.	0.53	0	1
3.	2.60	3	0.01
4.	72.9	89	0.22
5.	300	346	0.15
6.	418	424	0.01
Rata-Rata			0.4

Tabel 4. Pengujian Sensor Ultrasonik

No	Jarak menggunakan Penggaris Kalibrator (cm)	Jarak menggunakan Sensor Ultrasonik (cm)	Error (%)
1	42	44	0.04
2	34	33	0.03
3	25	26	0.03
4	21	22	0.04
5	19	22	0.01
Rata-rata			0.03

Dari hasil pengujian pengukuran menggunakan sensor dan alat ukur, didapatkan rata-rata error yang relatif kecil, yaitu 0.05 pada sensor suhu, 0.04 pada sensor PH, 0.4 pada sensor Turbidity dan 0.03 pada sensor ultrasonik. Hal ini membuktikan bahwa pengukuran menggunakan sensor tidak jauh berbeda dengan pengukuran menggunakan alat ukur, dan hasilnya baik karena masih dibawah toleransi *error* masing-masing sensor sesuai *datasheet*.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian reaksi output sistem, yaitu pakan, pompa, dan heater dilihat dari data sensor yang masuk. Pengujian dilakukan pada 5 waktu yang berbeda. Dari hasil pengujian beberapa sensor dan sistem, maka dapat diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 5. Pengujian Sistem Keseluruhan

Waktu	Suhu (°C)	pH	Keke-ruhan	Pakan	Pompa	Heater
08.33	22.5	7.78	64	tertutup	mati	hidup

11.50	30.38	7.44	128	tertutup	mati	mati
14.43	29.81	7.86	150	tertutup	mati	mati
17.06	25.19	8.24	156	tertutup	mati	mati
19.00	21.38	8.72	158	terbuka	hidup	hidup

Berdasarkan hasil pengujian terlihat bahwa output dari sistem yaitu katup pakan, pompa dan heater telah bekerja sesuai dengan perencanaan. Katup pakan terbuka pada pukul 19.00 sesuai dengan waktu yang telah diatur sebelumnya, pompa pengurasan air akan hidup jika PH kurang dari 6 atau lebih dari 8 atau tingkat kekeruhan lebih dari 400, dan *heater* akan hidup jika suhu kurang dari 23 derajat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dari sistem yang telah dibuat dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian didapatkan nilai *error* dari setiap sensor yaitu sebesar sensor suhu 0.05%, sensor ph 0.04%, sensor *turbidity* 0.4%, dan sensor ultrasonik 0.03% yang masih dibawah toleransi *error* masing-masing sensor sesuai *datasheet*.
2. Guna mempertahankan nilai ph, suhu, dan kekeruhan tetap normal digunakan sistem kontrol ph dan kekeruhan menggunakan sistem kuras dan buang air secara otomatis sesuai *level* air yang telah ditentukan. Kontrol suhu menggunakan *heater* agar suhu air tetap terjaga. Sistem ini juga dilengkapi dengan pemberian pakan otomatis yang diberikan setiap 2 kali sehari yang akan terbuka dan tertutup secara otomatis selama 0.5 detik.

V. REFERENSI

- [1] Aditya, A. S., "Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis pada Kolam Ikan Berbasis Arduino", Undergraduate thesis, Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknologi dan Informatika, Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya, 2017.
- [2] Agustina, "Rancang Bangun Sistem Kendali On/Off Lampu Melalui Android Berbasis Mikrokontroler 328" Tesis, Fakultas Komputer, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2016.
- [3] Albab, M. U. "Prototipe Sistem Monitoring Budidaya Jamur Berbasis Internet Of Things Menggunakan Aplikasi Chatting Telegram", Naskah Publikasi Tugas Akhir Thesis, 2018.
- [4] Imaduddin, G. Saprizal, A. "Otomatisasi Monitoring Dan Pengaturan Keasaman Larutan Dan Suhu Air Kolam Ikan Pada Pembenihan Ikan Lele" Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informatika dan Komputer. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Vol. 07, No. 02, ISSN 2089-0265, 2017.
- [5] Pramana, R. "Perancangan Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air dan Suhu Air Pada Kolam Budidaya Ikan" Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan, Vol. 07, No. 01, hal. 13- 23, ISSN 20875347, Mei 2018
- [6] Oktaviadi, R. "Sistem Pemantau Kekeruhan Air Dan Pemberi Makan Otomatis Pada Ikan berbasis Mikrokontroler" Jurnal Ilmiah. Jurusan Teknik Elektro Komputer dan Informatika. Universitas Ahmad Dahlan, Vol 02, No. 01, ISSN 2338-3070, 2016.
- [7] Widowati, Hari. "10-keunggulan-telegram-aplikasi-perpesanan-pesaing-whatsapp" di katadata.co.id. 23 Mei 2019
- [8] Pramono, yudha, "pengguna-aktif-telegram-tembus-200-juta-" di tekno.kompas.com 24 Maret 2018
- [9] SNI, "Ikan lele dumbo (Clarias sp.) – Bagian 3 : Produksi induk" SNI 01-4087-2006