

BUDI DAYA IKAN AIR TAWAR DALAM KOLAM BERBASIS IoT (Internet of Things)

Hari Mulyadi

¹Program Pasca Sarjana, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1,
Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 15417, Indonesia

²Program Pasca Sarjana, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1,
Pamulang, Tangerang Selatan, Banten 14517, Indonesia

E-mail: harimulyadi5033@gmail.com

ABSTRACT

Physical and chemical properties of water can be processed to determine the type of fish that can live in a waters. Fish farming tends to choose fish that are favored by the local community so that they forget about other types of freshwater fish. Water quality in aquaculture ponds is important to know with the physical parameters of water quality, namely the degree of acidity (pH), dissolved oxygen (DO) and temperature. Changes in physical parameters affect the optimization of growth and production of cultured fish. In water quality sometimes changes in water that cause a decrease in quality, it is necessary to do good water quality management which does not require the presence of fish farmers regularly in aquaculture ponds. In this case, an idea was made with technology to monitor the water quality of fish farming ponds precisely based on Smartphones with GSM networks. The mechanism on Smartphones has applications for improving the quality of aquaculture pond water. Smartphone remote devices routinely measure physical parameters in the form of acidity (pH), dissolved oxygen (DO) and temperature. The purpose of this idea is that fish farmers can move quickly, precisely and efficiently in time management from this technology.

Keywords: acidity (pH), dissolved oxygen (DO), smart aquaculture, temperature, water quality

ABSTRAK

Sifat fisika maupun kimia suatu air dapat diolah untuk menentukan jenis ikan yang dapat hidup disuatu perairan. Pembudidayaan ikan cenderung memilih ikan-ikan yang digemari

masyarakat sekitar sehingga melupakan jenis ikan air tawar yang lain. Kualitas air pada kolam budidaya perikanan penting untuk diketahui dengan parameter fisik kualitas air yaitu derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan suhu. Perubahan parameter fisik berpengaruh terhadap optimalisasi pertumbuhan serta produksi ikan yang dibudidayakan. Pada kualitas air terkadang mengalami perubahan air yang menyebabkan penurunan kualitas, maka perlu dilakukan manajemen kualitas air yang baik dimana tidak memerlukan kehadiran pembudidaya ikan secara rutin di kolam budidaya. Pada hal ini maka dibuatlah sebuah gagasan dengan teknologi untuk memantau kualitas air kolam budidaya ikan secara tepat berbasis Smartphone dengan jaringan GSM. Mekanisme pada Smartphone terdapat aplikasi untuk perbaikan kualitas air kolam budidaya. Secara rutin perangkat remote Smartphone mengukur parameter fisik berupa derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan suhu. Tujuan dari gagasan ini adalah pembudidaya ikan dapat bergerak secara cepat, tepat dan efisiensi dalam pengelolaan waktu dari sebuah teknologi tersebut.

INTRODUCTION

Kualitas air untuk budidaya ikan mempunyai standar yang sesuai dengan persyaratan hidup ikan. Pertumbuhan pada ikan selama pemeliharaan akan lebih baik atau cepat pada nilai pH pada kisaran 6,5-8, oksigen terlarut pada kisaran 3-8 ppt dan suhu pada kisaran 26-27°C (Rochmawati *et al.*, 2016). Saat nilai pH terlalu rendah atau tinggi maka pertumbuhan ikan terganggu, gangguan pertumbuhan ikan dapat berupa rusaknya kondisi morfologi ikan. Nilai oksigen terlarut yang terlalu rendah dan tinggi dapat merusak insang ikan. Pada nilai suhu optimal sampai batas toleransi ikan, nafsu makan ikan semakin besar, sehingga laju pertumbuhan ikan akan semakin besar (Jaya, 2011).

Kualitas air pada kolam budidaya perikanan penting untuk diketahui dengan parameter fisik kualitas air yaitu derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan suhu. Perubahan parameter fisik berpengaruh terhadap optimalisasi pertumbuhan serta produksi ikan yang dibudidayakan. Pada kualitas air terkadang mengalami perubahan air yang menyebabkan penurunan kualitas, maka perlu dilakukan manajemen kualitas air yang baik dimana tidak memerlukan kehadiran pembudidaya ikan secara rutin di kolam budidaya. Pada hal ini maka dibuatlah sebuah gagasan dengan teknologi untuk memantau kualitas air kolam budidaya ikan secara tepat berbasis Smartphone dengan jaringan GSM. Mekanisme pada Smartphone terdapat aplikasi untuk perbaikan kualitas air kolam budidaya. Secara rutin perangkat remote Smartphone mengukur parameter fisik berupa derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan suhu. Tujuan dari gagasan ini adalah pembudidaya ikan

dapat bergerak secara cepat, tepat dan efisiensi dalam pengelolaan waktu dari sebuah teknologi tersebut.

Kualitas air dapat berubah-ubah sehingga untuk hasil meningkatkan produksi ikan yang lebih besar dibutuhkan kualitas air yang mendukung. Perubahan kualitas air pada kegiatan budidaya disebabkan oleh penumpukan feses dan sisa pakan ikan didasar kolam (Samsudari dan Wirawan, 2015). Penumpukan tersebut menyebabkan kadar amoniak pada air kolam meningkat sehingga mempengaruhi nilai oksigen terlarut menjadi rendah dan fluktuasi nilai pH tidak terkontrol (Jaya, 2011). Hal ini dapat menyebabkan rusaknya morfologi ikan, keracunan hingga kematian. Perubahan parameter kualitas air akan mempengaruhi nilai parameter lain sehingga perlu perlakuan untuk mempertahankan atau memperbaiki kualitas air.

Pada budidaya ikan, kualitas air dapat berubah secara signifikan setiap harinya sehingga dibutuhkan peningkatkan kualitas air. Cara yang umum dilakukan dalam budidaya kolam dalam pengelolaan kualitas air pada budidaya kolam adalah melakukan pergantian air secara berkala. Untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas air, seringkali para pembudidaya lalai dalam pemberian perlakuannya karena waktu yang kurang efisien. Maka dari itu dibutuhkan teknologi yang dapat mendukung kegiatan budidaya dalam memonitor dan memperbaiki kualitas air.

STUDI LITERATUR

Penelitian yang pernah meneliti mengenai pengolahan data perairan air tawar dengan mengambil sample di Danau Toba dilakukan oleh (Suwarno, 2017) berupa Memprediksi Kualitas Air menggunakan *Extreme Learning Machine* dimana hasil akhirnya menunjukkan bahwa kualitas di Danau Toba berada pada kualitas baik hingga sedang. Pengumpulan parameter air yang digunakan dalam Memprediksi Kualitas Air adalah suhu air, suhu udara, kelembapan udara, voltase sensor, pH dan *dissolved oxygen (DO)* yang dilakukan oleh (Rahmat, et al., 2017).

Penelitian terdahulu dalam melakukan pengklasifikasian telah banyak dilakukan menggunakan metode *Support Vector Machine*. Seperti yang dilakukan oleh (Puspitasari, et al., 2018) karena tim ahli gigi tidak selalu ada 24 jam dirumah sakit untuk mengetahui jenis penyakit gigi dan mulut sejak awal sehingga dibutuhkannya sistem klasifikasi menggunakan SVM yang hasil akurasi mencapai rata-rata 94.442% dengan menggunakan data berjumlah 122 data. Beliau menguji data tanpa menggunakan tahap *preprocessing* dengan menggunakan tiga kernel yaitu *Polynomial*, *RBF* dan *Linear* dimana parameter uji masing-

masing yang digunakan yaitu λ (*lamda*), γ (*gamma*), C (*complexity*), ε (*epsilon*) dan jumlah iterasi.

METODE/PROSES

Untuk memenuhi kebutuhan hidup, air bisa didapatkan dari berbagai sumber seperti air hujan (*rain water*), air permukaan (*surface water*), air tanah (*ground water*) dan air laut (*seawater*). Air tersebut tidak dapat langsung digunakan karena tercampur dengan bahan tertentu yang berasal dari bermacam-macam sumber pengotor (industri, rumah tangga, pertanian dan lain-lain).

Perikanan merupakan semua kegiatan yang berkaitan dengan produksi ikan, baik melalui penangkapan (perikanan tangkap) maupun budidaya dan atau mengolahnya untuk memenuhi kebutuhan manusia akan pangan sebagai sumber protein dan non pangan (pariwisata, ikan hias dan lain-lain). Ruang lingkup kegiatan usaha perikanan tidak hanya memproduksi ikan saja (*on farm*), tetapi juga mencakup kegiatan *off farm*, seperti pengadaan sarana dan prasarana produksi, pengolahan, pemasaran, pemodalan, riset dan pengembangan, perundang-undangan, serta faktor usaha pendukung lainnya. Jenis usaha perikanan dibagi menjadi tiga antara lain: usaha melalui penangkapan, usaha melalui budidaya dan usaha pengolahan ikan.

Ikan sebagai salah satu jenis organisme perairan yang sudah dapat dibudidayakan oleh manusia. Dengan melakukan kegiatan budidaya maka kebutuhan manusia akan ikan selalu tersedia sesuai dengan permintaan. Dalam melakukan kegiatan budidaya ikan untuk memperoleh hasil produksi yang maksimal dilakukan suatu program pengembangbiakan terhadap ikan yang akan dibudidayakan. Ilmu yang mendasari dalam program pengembangbiakan ikan adalah tentang biologi ikan, fisiologi ikan, kebiasaan hidup ikan, reproduksi ikan dan berbagai ilmu tentang rekayasa siklus reproduksi ikan

Smartphone merupakan salah satu bentuk nyata dari perkembangan teknologi yang dapat kita manfaatkan sebagai alat atau sarana dalam mempermudah kegiatan usaha pertanian. Melalui pemasangan aplikasi yang dapat terhubung pada kolam budidaya, dapat diketahui kualitas airnya. Nilai dari parameter kualitas air seperti pH, oksigen terlarut dan suhu akan secara otomatis tertera pada aplikasi yang digunakan di *smartphone*. Dari *smartphone* ini juga dapat diperbaiki kualitas air kolam. Sistem monitoring terbaru dengan tiga komponen sensor yang digunakan untuk mengukur parameter pH, suhu dan DO. Apabila parameter kualitas air dari kolam ikan berubah melampaui batas toleransi, maka alarm akan berbunyi dan pembudidaya menekan tombol pada aplikasi sesuai yang diinginkan. Teknologi yang ada saat ini memiliki manfaat besar di bidang pertanian. Ada

beberapa alat canggih yang dapat digunakan untuk mempermudah pekerjaan dibidang pertanian khususnya dalam sektor perikanan. Salah satu alat canggih yang sudah ada yaitu sistem monitoring kualitas air secara *real time*. Untuk mengukur parameter pH, sistem monitoring yang dipakai juga menggunakan sebuah data logger yang memiliki fitur sms gateway berbasis jaringan GSM (Wiranto dan Herminda, 2010). Untuk mengetahui berapa nilai pH, pada alat sistem monitoring ini setiap sensor yang digunakan akan dirangkai pada *mikrokontroler* arduino dan dipasangkan pada box. Warna merah merupakan letak sensor pH.

Pada pengaturan suhu, apabila suhu nya rendah untuk menaikkan suhunya maka akan ada pengatur suhu dari aplikasi *smartphone* yang langsung terhubung ke kolam budidaya layaknya *remote* jarak jauh. Dengan adanya teknologi yang seperti ini maka pekerjaan pembudidaya lebih mudah dan kondisi air budidaya lebih terkontrol. Sistem monitoring ini merupakan sebuah sensor suhu yang dapat mengukur suhu dari jarak jauh tanpa melakukan kontak langsung dengan objek yang akan diukur.



Untuk mengukur parameter DO, sistem monitoring yang dipakai menggunakan sebuah data logger yang memiliki fitur sms gateway berbasis jaringan GSM. Jadi untuk nilai DO yang terdeteksi dapat diketahui melalui fitur sms (Wiranto dan Herminda, 2010).

Pembudidaya dapat memilih menu yang ada pada aplikasi yaitu untuk memeriksa nilai parameter atau memperbaiki kualitas air kolam. Maka kolam ikan akan merespon sesuai perintah dari pembudidaya yang diperantara oleh *remote smartphone* yang terhubung dengan kolam budidaya melalui jaringan GSM. Setiap sensor parameter akan dirangkai pada *mikrokontroler* arduino. Mikrokontroler arduino merupakan rangkaian elektronik digital bersifat *open source*, memiliki perangkat keras dan lunak. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui sensor dan mampu mengendalikan alat elektronik lain yang terhubung dengan arduino tersebut. Setiap sensor yang digunakan akan dirangkai pada *mikrokontroler* arduino dan dipasangkan pada box . Warna merah merupakan letak sensor pH, warna biru sensor DO dan warna kuning sensor suhu. Dua fungsi dalam satu aplikasi sangat membantu para pembudidaya dalam hal pegontrolan serta pengecekan air tersebut. Fungsi pertama adalah pengecekan parameter kualitas air yang berada di kolam. Sistem mempunyai kemampuan membaca nilai parameter kualitas air melalui sensor yang telah dibuat. Fungsi kedua adalah memperbaiki kualitas airnya. Peningkatan nilai pH dilakukan dengan penambahan kalium hidroksida dan sulfuric acid untuk menurunkan pH pada kolam, peningkatan nilai oksigen terlarut menggunakan pengaktifan kincir air pada kolam dan peningkatan suhu air menggunakan pemanasan air dengan menggunakan heater yang dipasang pada pinggiran kolam. membantu para pembudidaya dalam hal pegontrolan

serta pengecekan air tersebut. Fungsi pertama adalah pengecekan parameter kualitas air yang berada di kolam. Sistem mempunyai kemampuan membaca nilai parameter kualitas air melalui sensor yang telah dibuat. Fungsi kedua adalah memperbaiki kualitas airnya. Peningkatan nilai pH dilakukan dengan penambahan kalium hidroksida dan sulfuric acid untuk menurunkan pH pada kolam, peningkatan nilai oksigen terlarut menggunakan pengaktifan kincir air pada kolam dan peningkatan suhu air menggunakan pemanasan air dengan menggunakan heater yang dipasang pada pinggiran kolam.

HASIL PEMBAHASAN

Desain aplikasi pada smartphone yang digunakan, dibuat semudah mungkin untuk mempermudah masyarakat dalam mengaplikasikannya. Dengan menu yang sederhana maka masyarakat mudah mempelajari cara menggunakannya. Desain yang digunakan akan memperlihatkan parameter-parameter yang ada di kolam tersebut contohnya akan menampilkan kualitas air seperti pH, DO dan suhu. Maka nilai parameter akan terdata dan ditampilkan pada aplikasi *smartphone* sehingga mempermudah pengamatan dan mampu mempermudah dalam mengamati indikasi-indikasi yang akan terjadi. Desain aplikasi *smart pond* yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada menu *checking*, nilai setiap parameter akan muncul pada kolom sebelah kanan setiap parameter. Menu *improvement* berfungsi untuk memperbaiki nilai parameter kualitas air. Tanda panah ke atas () untuk menaikkan nilai parameter sebesar 0.5/satuan setiap parameter. Tanda panah kebawah () untuk menurunkan nilai parameter sebesar 0.5/satuan setiap parameter. Nilai parameter setelah ditambahkan atau dikurangi akan muncul di kolom sebelah kanan setiap parameter.

KESIMPULAN

Penggunaan Smartphone untuk mengukur kualitas air yang dapat di gunakan uantk memaksimalkan budidaya ikan air tawar sudah harus secepatnya di gunakan secara umum. Hal ini untuk yerus menggenjot produkdi ikan air tawar agar mampu menghasilkan ikan-ikan yang berkualitas dan berdaya saing eksport.. Parameter kualitas air yang dapat dimonitor dan diperbaiki adalah pH, DO dan suhu. Dengan adanya inovasi baru ini maka diharapkan pada masa mendatang sistem ini dapat diterapkan oleh pembudidaya ikan dalam mengatur kualitas air kolam.

DAFTAR PUSTAKA

- Amani F, Prawioredjo K. 2016. Alat ukur kualitas air minum dengan parameter pH, suhu, tingkat kekeruhan, dan jumlah padatan terlarut. *JETri: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro* [online]. 14(1):49-62.
- Jaya R. 2011. Hubungan Parameter Kualitas Air Dalam Budidaya Ikan Nila [Skripsi]. Merauke: Universitas Negeri Musamus.
- Poerwanto E, Rasmana ST, Wibowo MC. 2014. Pengontrol kualitas air tambak menggunakan metode *fuzzy logic* untuk budidaya udang windu. *Journal of Control and Network Systems* [online]. 3(1):46-53.
- Rochmawati AP, Arief M, Prayogo. 2016. Penambahan enzim fitase pada pakan buatan terhadap nilai pencernaan protein dan energi ikan baung (*Mystus nemurus*) dengan teknik pembedahan. *Journal of Aquaculture and Fish Health* [online]. 6(1):1-7.
- Samsudari S, Wirawan GA. 2015. Analisis penerapan biofilter dalam sistem resirkulasi terhadap mutu kualitas air budidaya ikan sidat (*Anguilla bicolor*). *Jurnal Gamma* [online]. 8(2):86-97.
- Wiranto G, Herminda IDP. 2010. Pembuatan sistem monitoring kualitas air secara *real time* dan aplikasinya dalam pengelolaan tambak udang. *Jurnal Teknologi Indonesia* [online]. 33(2):107-113.
- Jusar, Irfan. 2014. Studi Kesesuaian Kualitas Air Danau Diatas Untuk Budidaya Ikan Gurami Sistem Keramba Di Nagari Alahan Panjang Kecamatan Lembah Gumant. 2014.

