

Perancangan *Mobile Application* Alat Pantau Kualitas Air Kolam Berbasis *Internet of Things*

Yohanes Anton Nugroho^{*1}, Muhammad Fitra Pratama²,

^{1,2} Universitas Teknologi Yogyakarta, Jl Glagahsari No 63 Umbulharjo, Yogyakarta
e-mail: ¹yohanesanton@uty.ac.id, ²mfitrapratama@gmail.com

(artikel diterima: 08-09-2020, artikel disetujui: 27-11-2020)

Abstrak

Perubahan suhu, pH dan kekeruhan kolam ikan beton sangat berdampak pada kelangsungan hidup ikan yang dipelihara. Pengamatan awal menunjukkan dari 3.067 ekor bibit ikan nila yang ditebar, 1.633 ekor ikan (53%) mengalami kematian dan jumlah panennya hanya 1.434 ekor (47%). Penerapan perangkat pemantau kualitas air dari kolam beton yang dirancang berbasis teknologi *Internet of Things* telah diujicobakan. Peralatan pemantau tersebut tidak akan berfungsi dengan optimal tanpa adanya aplikasi yang berfungsi untuk menerima data pantauan dan selanjutnya melakukan tindakan. Alat pemantau kualitas air kolam dihubungkan ke *cloud* menggunakan koneksi jaringan GSM. Data yang terekam selanjutnya ditampilkan pada aplikasi pemantau kualitas air yang dirancang menggunakan *operating system Android*. Desain aplikasi dikembangkan menggunakan pendekatan *User Centered Design*, dimana proses perancangannya mempertimbangkan sejumlah variabel, yaitu kemudahan penggunaan (*ease for use*), kejelasan penyampaian informasi, pemenuhan kebutuhan, dan tampilan. Berdasarkan hasil evaluasi rancangan dapat ditentukan kelemahan hasil rancangan aplikasi, yaitu kesulitan menemukan menu pencarian data *history*, menemukan tombol *refresh*, membaca hasil pencarian data histori, serta membaca data dalam bentuk tabel dan grafik. Berdasarkan hal tersebut selanjutnya dilakukan perbaikan untuk menyempurnakan aplikasi yang dibuat. Keberadaan peralatan pemantau diharapkan dapat memberikan informasi kepada pengelola kolam untuk segera memberikan tindakan apabila terjadi perubahan pH dan suhu di luar batas untuk meminimalkan tingkat kematian ikan.

Kata kunci: *mobile application, user centered design, kolam ikan, suhu, pH*

Abstract

Changes in temperature, pH, and turbidity in concrete fish ponds greatly impact to the fish survival. Initial observations showed that among 3.067 fish seeds, 1.633 fish (53%) died and only 1.434 fish (47%) was successfully harvested. The application of water quality monitoring devices from concrete pools designed based on the Internet of Things technology has been tested. The monitoring equipment will not function optimally without an application that functions to receive monitoring data and then take action. Pool water quality monitoring equipment connected to the cloud using a GSM network connection. The recorded data is then displayed on the water quality monitoring application that designed using the Android operating system. Application design is developed using a User-Centered Design approach, where the design process was carried out by considering several variables: ease for use, clarity of information delivery, the fulfillment of needs, and appearance. Based on the results of the design evaluation, weaknesses can be determined, namely, difficulty to find the search menu for click history data, find the refresh button, read the results of searching for historical data, and read data in tables and graphs. Based on this, further improvements can be made to improve the application being made. The monitoring equipment is expected to provide information to pond managers to immediately take action if changing in pH and temperature beyond the limit so that the fish mortality rate can be minimized.

Keywords: *mobile application, user centered design, fish pond, temperature, pH*

1. PENDAHULUAN

Keterbatasan lahan membuat banyak pengusaha dibidang perikanan harus berinovasi menggunakan kolam beton untuk melakukan budidaya, seperti halnya yang dilakukan Kelompok Mina Abadi, Pogung Lor, Sinduadi, Sleman. Hasil pengukuran suhu dan pH pada tipe kolam beton menunjukkan hasil nilai pH dan suhu yang berbeda pada pagi, siang ataupun malam. Pada pagi hari pH berkisar 6,5 - 7,7 dan suhu air kolam 27°C - 30°C. Pada siang nilai pH semakin berfluktuasi antara 6,2 hingga 7,7 dan suhu air kolam 27°C - 31°C. Sementara pada sore hari nilainya pHnya antara 6 – 8,5 dan suhu air kolam 27°C - 30°C

Dampak dari perubahan suhu dan pH adalah tingginya tingkat kematian ikan. Berdasarkan hasil pengamatan pada tahun 2017, dari sebanyak 3.067 ekor bibit ikan nila yang ditebar, terdapat kematian sebanyak 1.633 ekor ikan dan hanya berhasil hanya mendapatkan panen ikan sebanyak 1.434 ekor ikan (47%). Pada tipe kolam beton ini, perubahan suhu dapat terjadi secara signifikan apabila cuaca berubah karena material semen ini akan lebih mudah panas dibandingkan kolam tipe tanah. Kolam beton juga tidak dapat menguraikan atau meminimalkan kadar limbah dari saluran air masuk dan ammonia dari pakan komersil. Hal ini juga dapat berpengaruh pada kadar oksigen yang terlarut dalam air yang dibutuhkan dalam respirasi, pertumbuhan, nafsu makan dan keberlangsungan hidup ikan.

Perubahan pH dan suhu berisiko menyebabkan kadar oksigen terlarut menurun yang berakibat pada tingkat kelangsungan hidup ikan. Menurut Supono (2015), suhu dan oksigen terlarut merupakan faktor utama yang mempengaruhi nafsu makan, metabolisme, dan pertumbuhan ikan. Fluktuasi pH air yang besar (>0,5) mempengaruhi nafsu makan ikan. Nilai pH yang tinggi (>8) akan meningkatkan kandungan amonia dalam air yang dapat mempengaruhi metabolisme dan pertumbuhan ikan. Dengan demikian diperlukan upaya untuk meminimalkan dampak dari perubahan kualitas air ini, yaitu dengan manajemen pakan yang baik, pemantauan kualitas air dan pengkondisian air yang belum secara intensif. Perubahan kualitas air dapat dilakukan dengan baik apabila jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan. Pemberian pakan yang terlalu banyak akan menyebabkan terganggunya sirkulasi dan perubahan parameter kualitas air seperti *dissolved oxygen*, ammonia, nitrat, dan orthofosfat. Menurut Effendi *et al* (2015) akumulasi limbah tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas air yang berpengaruh terhadap proses fisiologis, tingkah laku, pertumbuhan, dan mortalitas ikan

Internet of things merupakan perkembangan teknologi yang mengoptimalkan aktivitas manusia dengan interaksi sensor cerdas dan peralatan pintar yang terintegrasi melalui jaringan internet (Keoh, Kumar, and Tschofenig, 2014). Pada pengembangan peralatan telah dapat dilakukan ujicoba rangkaian peralatan untuk melakukan pengaturan sensor suhu, pH dan kekeruhan yang berfungsi sebagai sarana informasi. Meskipun demikian perlu dilakukan pengembangan dengan mengintegrasikan peralatan dan perangkat lunak.

Beberapa penelitian dan pengembangan aplikasi berbasis IoT terkait dengan bidang perikanan diantaranya dilakukan oleh Hari Kumar, et al. (2016), Idachaba, et al. (2017), Kiruthika, Raja, and Jaichandran (2017), Akila, et al. (2018), Dupont, Cousin, and Dupont (2018), Nocheski and Naumoski (2018), dan Karimanzira and Rauschenbach (2019). Penelitian-penelitian tersebut mengembangkan modul pengamatan yang terintegrasi dengan *web browser* maupun *operating system* tertentu.

Penelitian ini dilakukan untuk merancang *mobile application* berbasis

operating system Android dengan menggunakan paradigma *User Centered Design (UCD)* yang berfokus kepada pengguna, melibatkan perancangan terintegrasi, melakukan pengujian bersama *user* dan perancangan dilakukan secara interaktif. Proses perancangan mempertimbangkan sejumlah aspek, diantaranya *usability (easy for use)*, kejelasan penyampaian informasi, pemenuhan kebutuhan, dan tampilan. Diharapkan dari perancangan ini akan didapatkan *mobile application* yang mampu memudahkan pengguna untuk mengakses alat pengatur kualitas air yang terdiri dari suhu, pH dan kekeruhan kolam yang ada.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengambilan data serta pengujian di kolam Kelompok Mina Abadi, yang berlokasi di Pogung Lor, Sinduadi, Mlati, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Tahapan penelitian yang dimulai dengan melakukan observasi ke kolam, melakukan wawancara, serta melakukan pengambilan data-data terkait parameter kualitas air kolam. Selain melakukan itu juga dilakukan studi literatur untuk memastikan kesesuaian parameter. Setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan selanjutnya dilakukan pengambilan data untuk mengetahui kebutuhan pengguna terkait aplikasi yang dikembangkan untuk mendukung performa dari peralatan pemantau kualitas air kolam yang dikembangkan.

Proses pengembangan dilakukan menggunakan *User Centered Design (UCD)* yang melakukan desain dan evaluasi dari awal hingga evaluasi program secara terus menerus. Langkah pengembangan desain aplikasi berbasis UCD menurut ISO 13407:1999 adalah:

1. *Specify the context of use*
Mengenali dan mengidentifikasi pengguna aplikasi yang akan dirancang
2. *Specify User and Organizational Requirements*
Mengenali dan mengidentifikasi kebutuhan pengguna terkait aplikasi
3. *Produce Design Solutions*
Membangun desain aplikasi yang mampu menjawab kebutuhan pengguna dan sebagai jawaban dari kebutuhan pengguna
4. *Evaluate Design*
Melakukan evaluasi dan perbaikan kembali dari komponen yang tidak sesuai

Pengambilan data kebutuhan terkait kebutuhan pengguna (*user needs*) dari *user interface* aplikasi alat pemantau kualitas air dilakukan menggunakan kuesioner dengan melibatkan 40 orang responden. Responden dalam penelitian ini adalah anggota dari Kelompok Mina Abadi. Sementara untuk pengujian dari aplikasi pemantau yang dibuat dilakukan dengan melibatkan 5 orang responden yang ikut berpartisipasi dalam kuesioner pertama.

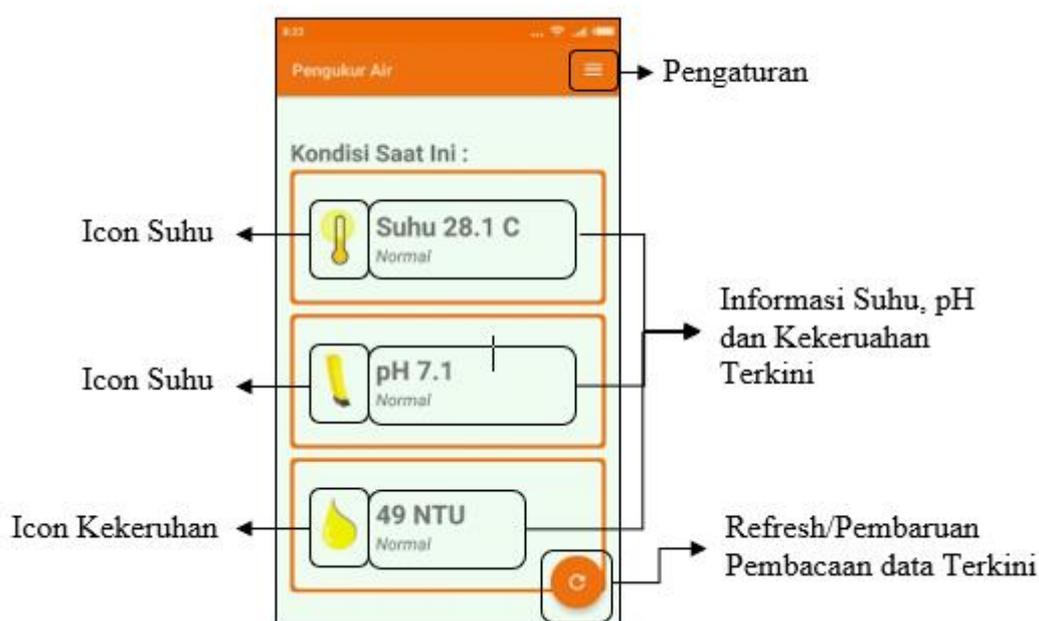
Setelah dapat diketahui *user needs* selanjutnya dilakukan pengembangan dari aplikasi tersebut dengan menggunakan bantuan perangkat lunak Android Studio 2.3.2. Proses perancangan dikembangkan dengan menggunakan sejumlah variabel yang dipilih oleh pengguna, baik terkait dengan fungsi maupun tampilan. Hasil rancangan selanjutnya dievaluasi dengan mempertimbangkan penilaian dari ujicoba yang dilakukan untuk *user*. Apabila didapatkan hal yang kurang maka selanjutnya dapat dilakukan perbaikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

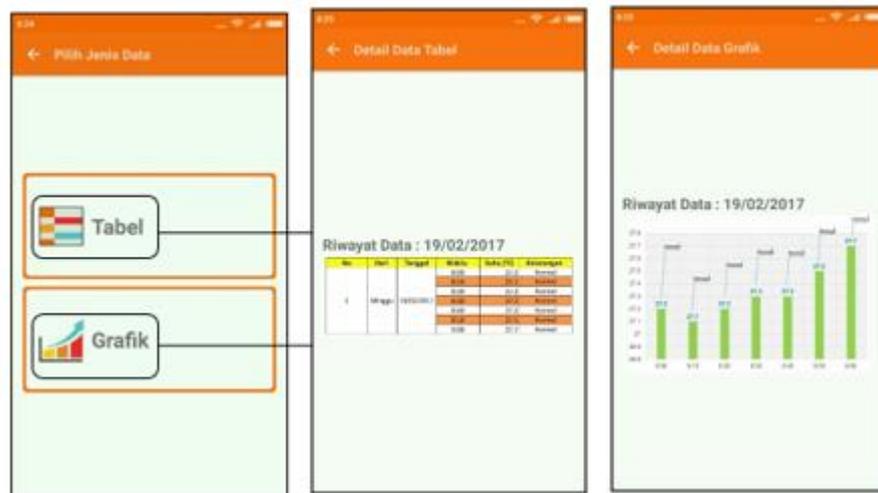
Berdasarkan hasil wawancara dan penggalan kebutuhan pengguna awal, dapat dilakukan spesifikasi pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini. variabel yang perlu dikembangkan dalam aplikasi, diantaranya kemudahan penggunaan (*easy for use*), konten (*content*), konsistensi tampilan, bahasa, *screen resolutions*. Selanjutnya dilakukan pengembangan aplikasi menggunakan UCD. Berdasarkan nilai *user needs*, selanjutnya dapat diwujudkan rancangan aplikasi (*user interfaces*) pemantau kualitas air kolam dikembangkan pada *mobile devices* berbasis Android seperti ditunjukkan pada Gambar 1 hingga Gambar 4.



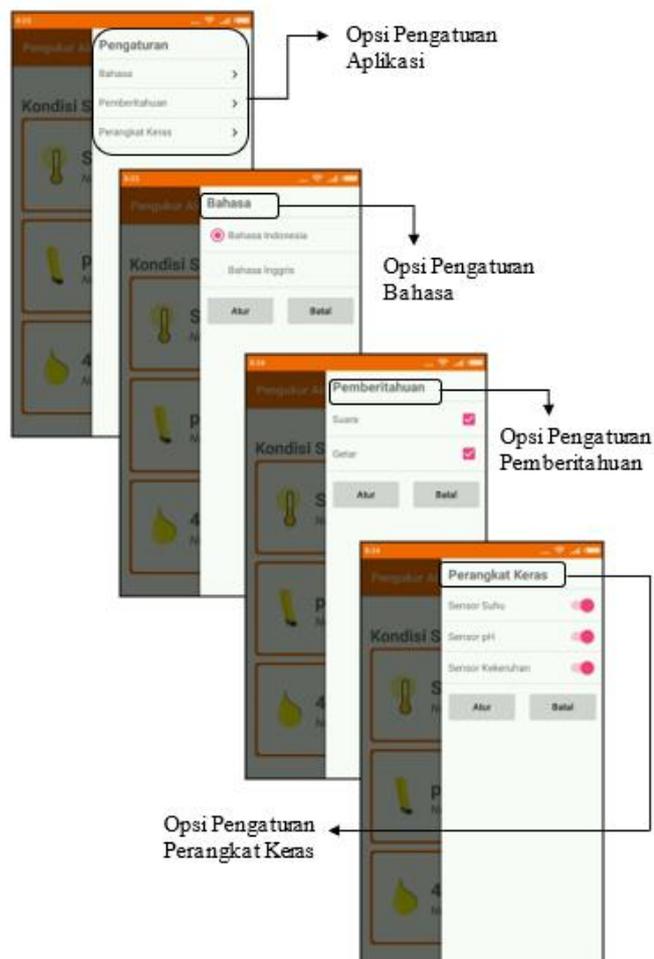
Gambar 1 Tampilan *splash screen*



Gambar 2 Tampilan *home*



Gambar 3 Tampilan pencarian data



Gambar 4 Tampilan pengaturan aplikasi

Berdasarkan hasil rancangan aplikasi yang dibuat, selanjutnya dilakukan uji *usability* untuk menguji tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari dan

menggunakan hasil perancangan untuk mengetahui seberapa puaskah pengguna terhadap penggunaannya. Hasil *usability testing* dari 5 responden dengan skor skala 5 adalah diberikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil rekap nilai

Variabel	Indikator	Rata-rata	Nilai Pengujian
Kemudahan Akses	Membuka Aplikasi	4,4	88%
	Mengoprasikan semua tombol fungsi pada aplikasi	3,4	68%
	Menemukan menu pencarian data <i>history</i> suhu, pH dan kekeruhan.	2,8	56%
	Melakukan pengaturan pencarian data suhu, pH dan kekeruhan yang diinginkan	4	80%
	Pemilihan data <i>view</i> tabel dan grafik	4	80%
	Melakukan Pengaturan aplikasi	3	60%
Kejelasan Penyampaian Informasi	Berpindah ke menu utama dengan mudah	4,6	92%
	Menemukan tombol fungsi <i>Refresh</i> (Pembaruan)	2,6	52%
	Membaca dan memahami bahasa aplikasi	3,8	76%
	Membaca dan mengerti informasi suhu, pH dan kekeruhan	3,8	76%
	Mengerti dan memahami informasi menu pencarian data suhu, pH dan kekeruhan	3,8	76%
	Membaca informasi dan bahasa aplikasi	3,6	72%
Pemenuhan Kebutuhan	Membaca hasil pencarian data histori (riwayat) suhu, pH dan kekeruhan	2,8	56%
	Melakukan pengaturan bahasa	4,4	88%
	Melakukan pengaturan pemberitahuan	4,4	88%
	Melakukan Pengaturan Perangkat Keras	4,4	88%
Tampilan	Melihat <i>layout</i> (latar belakang) aplikasi dan membaca tulisan	4,6	92%
	Membaca tulisan pada aplikasi	4,2	84%
	Membaca dan mengerti informasi pada grafik	2,6	52%
	Melihat <i>layout</i> aplikasi (jelas atau tidak jelas)	4,6	92%

Penelitian ini dilakukan untuk merancang *user interface mobile application* berbasis *operating system* Android yang mempertimbangkan sejumlah aspek, diantaranya kemudahan penggunaan (*ease for use*), konten (*content*), konsistensi tampilan, bahasa, *screen resolutions*. Diharapkan akan didapatkan rancangan *user interface* yang mampu memudahkan pengguna untuk mengakses alat pengatur suhu

kolam yang ada

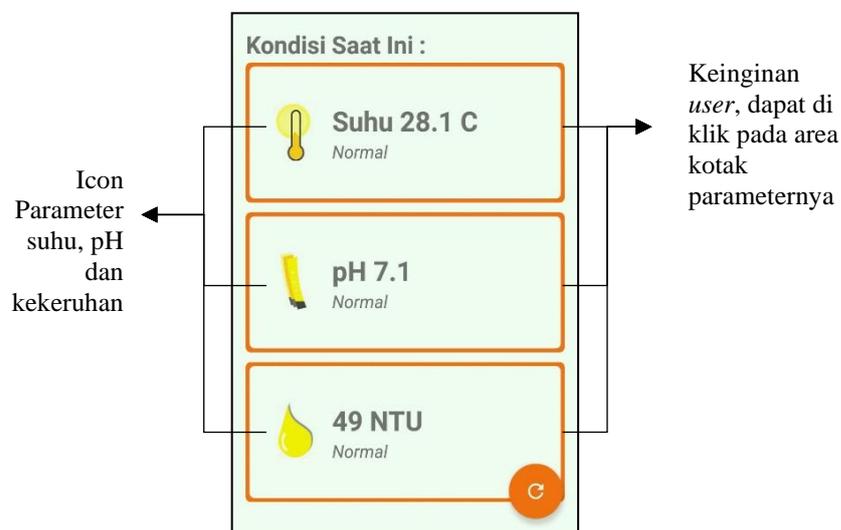
Berdasarkan hasil rekap nilai *usability test* pada Tabel 1. Maka dapat ditentukan variabel yang perlu diperbaiki. Hasil evaluasi komponen peneliti diberikan pada Tabel 2

Tabel 2 Evaluasi komponen penelitian

Variabel	Komponen Penilaian	Keterangan
Kemudahan Akses	Menemukan menu pencarian data <i>history</i> suhu, pH dan kekeruhan	Tidak mengetahui posisi klik hanya pada icon suhu, pH dan kekeruhan
Kejelasan Penyampain Informasi Tampilan	Menemukan tombol fungsi <i>Refresh</i> (Pembaruan)	Icon <i>refresh</i> belum dikenali secara familiar oleh pengguna
	Membaca hasil pencarian data histori (riwayat) suhu, pH dan kekeruhan	Kesulitan dalam membaca data dalam bentuk tabel dan grafik, karena kurang mengerti
	Membaca dan mengerti informasi pada grafik	Kesulitan dalam membaca data dalam bentuk tabel dan grafik, karena kurang mengerti

Selanjutnya dapat dilakukan perbaikan pada *user interfaces* yang dibuat, yaitu

1. Memperbaiki tombol klik pada pencarian data *history* suhu, pH dan kekeruhan pada area kotak (*box*). Hal ini karena pengguna tidak nyaman apabila harus melakukan klik icon, namun menghendaki klik dilakukan pada area kotak seperti yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Tampilan *home*

2. Tombol *refresh* (pembaruan) yang digunakan pada rancangan awal kurang familiar sehingga perlu di tambahkan keterangan..
3. Pada komponen penilaian hasil pencarian data histori (riwayat) suhu, pH dan kekeruhan, beberapa pengguna tidak mengerti maksud ataupun tujuan data yang

ditampilkan pada tabel maupun grafik, sehingga diperlukan keterangan seperti terlihat pada 6



No	Hari	Tanggal	Waktu	Kekeruhan	Keterangan
1	Minggu	19/02/2017	8:00	45	Normal
			8:10	46	Normal
			8:20	42	Normal
			8:30	43	Normal
			8:40	45	Normal
			8:50	41	Normal
			9:00	43	Normal

Gambar 6 Tampilan tabel dan grafik

4. KESIMPULAN

Hasil perancangan *mobile application* alat pantau kualitas air kolam dengan menggunakan pendekatan *User Centered Design* telah dapat berfungsi untuk menampilkan kualitas air kolam Kelompok Mina Abadi. Aplikasi ini berhasil dihubungkan dengan perangkat (*hardware*) pemantau kualitas air di kolam yang dihubungkan dengan menggunakan jaringan GSM. Hasil evaluasi dari perancangan tahap pertama menunjukkan bahwa secara umum aplikasi sudah dapat bekerja dengan cukup baik, meskipun demikian masih ditemukan sejumlah kendala. Kendala tersebut selanjutnya diperbaiki dan mampu digunakan untuk memberi informasi terhadap pengelola tambak dalam melakukan budidaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akila, I. S., P. Karthikeyan, Haran M.V. Hari, and Krishnan J. Hari. (2018) 'IoT Based Domestic Fish Feeder.' In *Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology, ICECA 2018*. <https://doi.org/10.1109/ICECA.2018.8474829>.
- Dupont, Charlotte, Philippe Cousin, and Samuel Dupont. (2018) 'IoT for Aquaculture 4.0 Smart and Easy-to-Deploy Real-Time Water Monitoring with IoT.' In *2018 Global Internet of Things Summit, GIOTS 2018*. <https://doi.org/10.1109/GIOTS.2018.8534581>.
- Effendi, H. *et al.* (2015) 'Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Dengan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Dalam Sistem Resirkulasi', *Jurnal Ecolab*. doi: 10.20886/jklh.2015.9.2.80-92.
- Hari Kumar, N., Sandhya Baskaran, Sanjana Hariraj, and Vaishali Krishnan. (2016) 'An Autonomous Aquaponics System Using 6LoWPAN Based WSN.' In

Proceedings - 2016 4th International Conference on Future Internet of Things and Cloud Workshops, W-FiCloud 2016. <https://doi.org/10.1109/W-FiCloud.2016.37>.

- Idachaba, Francis E., Joseph O. Olowoleni, Augustus E. Ibhaze, and Oluyinka O. Oni. (2017) 'IoT Enabled Real-Time Fishpond Management System.' In *Lecture Notes in Engineering and Computer Science*.
- Karimanzira, Divas, and Thomas Rauschenbach. (2019) 'Enhancing Aquaponics Management with IoT-Based Predictive Analytics for Efficient Information Utilization.' *Information Processing in Agriculture*. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2018.12.003>.
- Keoh, Sye Loong, Sandeep S. Kumar, and Hannes Tschofenig. (2014) 'Securing the Internet of Things: A Standardization Perspective.' *IEEE Internet of Things Journal*. <https://doi.org/10.1109/JIOT.2014.2323395>.
- Kiruthika, S. Usha, S. Kanaga Suba Raja, and R. Jaichandran. (2017) 'IOT Based Automation of Fish Farming.' *Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems*.
- Nocheski, S., and A Naumoski. (2018) 'Water Monitoring Iot System for Fish Farming Ponds.' *International Scientific Journal "Industry 4.0."*
- Nwiabu, Nuka, Ian Allison, Patrik Holt, Peter Lowit, and Babs Oyenyin. (2012) 'User Interface Design for Situation-Aware Decision Support Systems.' In *2012 IEEE International Multi-Disciplinary Conference on Cognitive Methods in Situation Awareness and Decision Support, CogSIMA 2012*. <https://doi.org/10.1109/CogSIMA.2012.6188405>.
- Supono. (2015) *Manajemen Lingkungan untuk Akuakultur*, Cetakan Pertama, Plantaxia, Yogyakarta.
- Susilo, Edi, F. Danang Wijaya, and Rudy Hartanto. (2018) 'Perancangan Dan Evaluasi User Interface Aplikasi Smart Grid Berbasis Mobile Application.' *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi (JNTETI)*. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v7i2.416>.