

Pengaruh Perubahan Intensitas Cahaya LED-RGB terhadap Keberadaan Ikan pada Bagan Tancap

¹Sumardi Sadi, ²Sri Mulyati, ³Adi Susanto, ⁴Sugeng Hari Wisudo, ⁵Wazir Mawardi, ⁶Mulyono S Baskoro

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Tangerang, Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33 Cikokol Tangerang
^{3,4,5,6}Institut Pertanian Bogor

e-mail korespondensi : mardiesadi99@gmail.com

Abstrak

Bagan tancap adalah salah satu alat untuk menangkap ikan, dengan alat utama adalah cahaya lampu. Permasalahan yang ada pada saat ini adalah dalam mematikan dan menyalakan lampu dengan cara manual, sehingga menyebabkan ikan keluar dari *catablearea*, dan kurang efektif. Salah satu pendekatan dan solusi adalah menyalakan dan mematikan lampu dengan otomatis dan bergantian secara halus, sehingga ikan tidak terkejut, tidak keluar dari *catablearea*, sehingga efektif dan efisien yaitu menggunakan LED-RGB sistem modulasi lebar pulsa atau *Pulse Width Modulation* (PWM). Hasil penelitian menunjukkan tingkah laku ikan dipengaruhi oleh perubahan intensitas cahaya dari warna biru ke hijau (B-H) ataupun dari warna hijau ke merah (H-M). Perubahan tingkah laku ikan dapat mendekat, berkumpul dan terkonsentrasi membentuk kawanan ikan. Selama terjadi perubahan warna B-H dan H-M keberadaan ikan tetap berada pada zona pencahayaan LED-RGB (*catchablearea*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian LED RGB berpengaruh untuk mempertahankan keberadaan ikan tetap berada di *catablearea* dan terjadi penurunan sekitar 4%.

Kata Kunci: LED-RGB, Remote-control, Intensitas-cahaya, PWM, Attraktor-Ikan

Abstract

The step-on chart is one of the tools to catch fish, with the main tool being the light. The problem that exists at this time is in turning off and turning on the lights manually, causing the fish to come out of the catable area, and less effective. One approach and solution are to turn the lights on and off automatically and alternately smoothly, so that the fish are not surprised, do not come out of the catable area, so that it is effective and efficient, namely using the LED-RGB pulse width modulation system or Pulse Width Modulation (PWM). The results showed that fish behavior was influenced by changes in light intensity from blue to green (B-G) or from green to red (H-M). Changes in fish behavior can approach, gather and be concentrated to form a school of fish. During the B-H and H-M color changes, the fish remains in the LED-RGB (catchablearea) lighting zone. The results showed that the use of RGB LEDs had an effect on maintaining the presence of fish in the catable area and decreased by about 4%.

Keywords: RGB-LED, Control-remote, Light-intensity, PWM, Fish-attractor

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0, menggiring kepada perikanan tangkap, menuju teknologi *Internet of Things (IoT)*, *cloud-computing*, basis-data, mulai dari koneksi nirkable, *remote-control*, Bluetooth, Wifi, dan akses android. Smart LED-RGB (*Light Emiting Diode - Red, Green, Blue*) adalah pengoperasian unit LED-RGB dengan sistem kendali menggunakan *remote-control*.

Ikan yang bersifat fototaksis positif memiliki gaya tarik pada cahaya, kawanan ikan akan bereaksi mendatangi cahaya, berkumpul dan berkonsentrasi disekitar cahaya (Sulaiman 2015). Menurut (Syam and Satria 2009) menyatakan bahwa cahaya dengan segala aspek yang dikandungnya, akan mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung terhadap pergerakan atau pun tingkah laku ikan.

Penggunaan cahaya lampu sebagai atraktor ikan mengalami perkembangan yang sangat pesat (Rudin *et al.* 2017), terutama pada bagan tancap (Sulaiman *et al.* 2015). Lampu LED menghasilkan cahaya yang lebih terang, efisien dan murah (Taufiq 2015) sedangkan untuk hasil tangkapan ikan sangat beragam spesies ikan (Sugandi *et al.* 2019). Berdasarkan respon retina ikan terdapat tiga macam reseptor yaitu reseptor biru, hijau, dan merah, dimana setiap reseptor menyerap satu dari tiga warna (Utami 2009).

Cahaya LED yang memiliki intensitas cahaya berbeda, dapat berpengaruh pada tingkah laku ikan (Guttsait 2009), yaitu ikan bergerak menuju sumber cahaya (Syafri *et al.* 2016). Penelitian penggunaan LED dengan warna cahaya yang berbeda pada bagan tancap (Brown and Rengi 2014) menggunakan tiga warna cahaya lampu LED warna biru, kuning dan petromak (Loupatty 2012) sudah dilakukan, namun dalam perubahan warna tidak menggunakan sistem PWM. Permasalahan pada penelitian ini adalah perubahan intensitas cahaya secara langsung bergantian mengakibatkan ikan terkejut dan keluar dari *catchablearea*, (Sulaiman 2015). Lampu LED-RGB atraktor ikan dengan intensitas berbeda berdasarkan sistem PWM ditemukan oleh (Sumardi *et al.* 2018) (Sumardi 2019) (Sumardi *et al.* 2019a; Sumardi *et al.* 2019b). Perubahan intensitas cahaya menghasilkan perubahan proses interaksi ikan secara spasial dan temporal (Sumardi *et al.* 2018; Sugandi *et al.* 2019; Sumardi *et al.* 2020; Fatmawati *et al.* 2020). Kebaruan (*Novelty*) dari penelitian ini adalah atraktor ikan menggunakan perubahan intensitas cahaya LED-RGB secara *smooth* dengan sistem PWM. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat pengaruh intensitas cahaya LED-RGB terhadap tingkah laku ikan dengan kendali menggunakan *remote-control*.

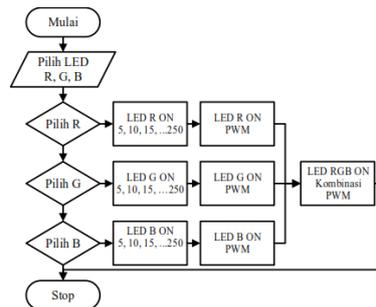
METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah satu unit LED-RGB, dengan perlatan pendukung lainnya yaitu Sonar Hydroakustik, ILT5000 *Radiometer*, *Tool Set Electrical Engineering*, *Image-J*, *Surfer* dan *Excel*, *Corel Draw*. Tempat penelitian pada Bagan Tancap di Kepulauan Seribu. Teknik pengambilan sampel, Data deskriptip variabel yang akan diukur adalah keberadaan ikan dengan menggunakan LED-RGB melalui percobaan langsung pada bagan tancap, serta menggunakan analisis digitasi dengan *image-J*, model statistik menggunakan excel. Metode yang digunakan adalah aplikasi sonar-hidroakustik 360° untuk mendeteksi interaksi tingkah laku ikan sekitar cahaya lampu. Hidroakustik salah satu metode deteksi bawah air yang tepat untuk melakukan pendugaan *stock* ikan (Achmadi 2015), dan dapat membedakan objek seperti ikan, rumput laut, dan dasar perairan dengan mengembangkan nilai algoritma (Manik *et al.* 2017) secara *real time, in-situ*, tidak merusak, bahkan tidak mengganggu objek yang diteliti (Panggabean 2011). Penggunaan hidroakustik di bagan tancap memudahkan untuk mengetahui pergerakan ikan di dalam air, dan menentukan waktu penarikan jaring (*hauling*) yang tepat (Sudirman 2003).

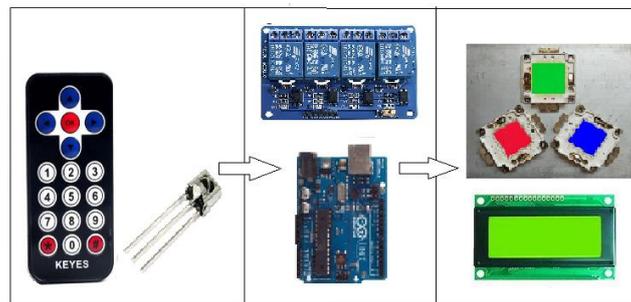
Prosedur dalam penelitian ini dimulai dengan pembuatan diagram, alur kerja alat yang digunakan, desain perangkat keras dan desain perangkat lunak (Gambar 1 - Gambar 4)



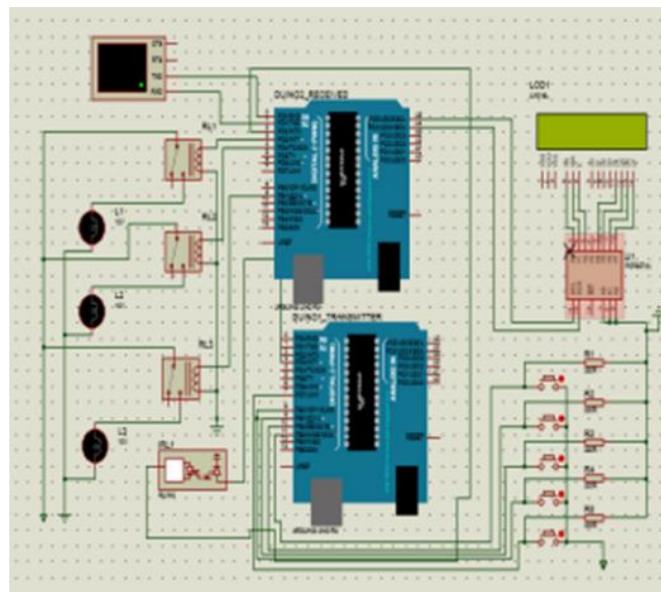
Gambar 1. Blok Diagram



Gambar 2. Alur Kerja LED RGB



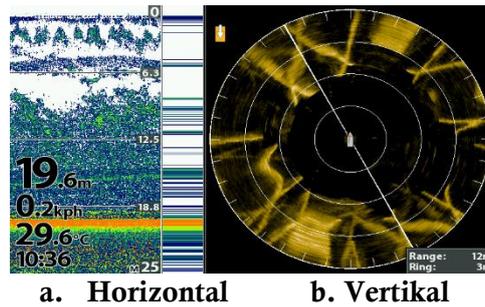
Gambar 3. Desain Perangkat Keras



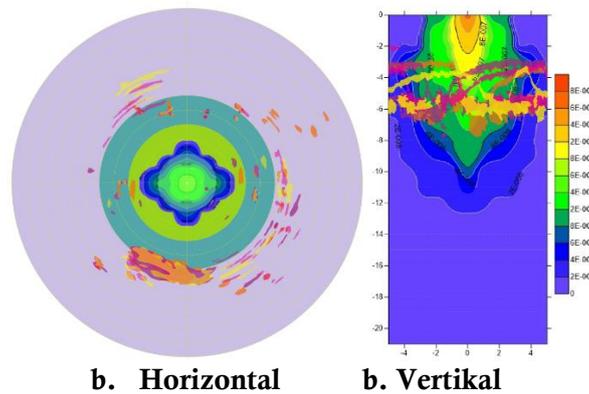
4. Desain Perangkat Lunak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian menggunakan Sonar – Hidroakustik pada bagan tancap dilihat dari dua sisi yaitu posisi vertikal dan horizontal. Keberadaan ikan ini pada saat intensitas cahaya mengalami perubahan dari warna biru ke warna hijau (Gambar 5 – Gambar 7).



Gambar 5. Citra dugaan kawanan ikan pada warna Biru-Hijau



Gambar 6. Keberadaan kawanan ikan pada horizontal

Citra kawanan ikan ditampilkan pada gambar 6, merupakan hasil pengamatan dari dua sisi yang dihasilkan oleh alat pengamatan melalui alat Sonar-Hidroakustik.

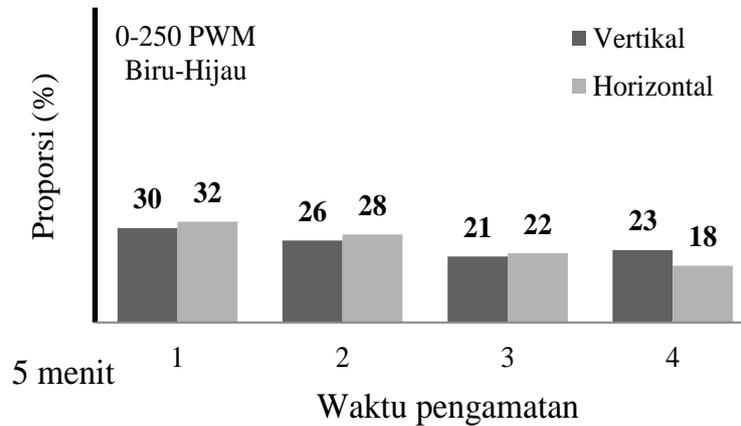
Pengamatan keberadaan kawanan ikan dilakukan secara horizontal dan secara vertikal. Citra kawanan ikan pada horizontal Gambar 6 merupakan pengamatan yang dilakukan dengan alat sonar hidroakustik 360° dari posisi horizontal, sehingga kawanan ikan dapat terlihat sesuai sebaran ikan berdasarkan jarak kawanan ikan terhadap pusat cahaya yang dihasilkan oleh sumber cahaya LED-RGB di setiap zonanya. Citra kawanan ikan pada vertikal Gambar 7 merupakan pengamatan yang dilakukan dengan alat sonar hidroakustik 360° dari posisi vertikal, sehingga kawanan ikan dapat terlihat berdasarkan kedalaman terhadap pusat cahaya yang dihasilkan oleh sumber cahaya LED-RGB di setiap zonanya.

Intensitas Cahaya yang dihasilkan oleh LED-RGB (gambar 6) mencapai sebaran ke samping sejauh 6 meter dan keberadaan kawanan ikan terlihat pada sebaran antara 2 meter dan 7 meter dari pusat cahaya. Intensitas Cahaya yang dihasilkan oleh LED-RGB (gambar 7) mencapai kedalaman 13-meter dan keberadaan kawanan ikan terlihat mulai kedalaman antara 2 meter dan 7 meter dari pusat cahaya.

Pengamatan ikan berdasarkan citra diatas dapat dilihat secara proporsi baik dari sisi vertikal ataupun sisi horizontal dapat dilihat pada gambar 7, gambar tentang proporsi keberadaan ikan keadaan posisi horizontal dan vertikal

Gambar ini merupakan pengolahan citra kawanan ikan dari sonar hidroakustik dan diolah dengan menggunakan image J dan corel.

Pertama pengamatan secara horizontal dan dimana keberadaan ikan berada pada zona pencahayaan Biru Hijau, mendekati cahaya dan bergerak sebagai kelompok kawanan ikan. Ikan berada disekitar perahayaannya intensitas cahaya biru ke hijau (BH).



Gambar 7. Proporsi ikan pada intensitas cahaya Biru Hijau

Gambar 6 di atas menunjukkan keberadaan ikan pada masa transisi biru hijau dengan nilai 0 - 250 PWM biru-hijau, yaitu nilai biru diberikan PWM sebesar 0 dan nilai hijau diberikan PWM sebesar 250. Nilai PWM yang di setting pada alat kontrol ini adalah mulai dari 0 sampai dengan 250, dengan lompatan setting 5 PWM secara program.

Pengamatan dari grafik secara temporal untuk vertikal, terlihat pada 5 menit pertama proporsi ikan 30% menjadi 26% dan pada 5 menit kedua 21% menjadi 23%. Pada 5 menit pertama terjadi penurunan 4% dan pada 5 menit kedua terjadi kenaikan 2% (Gambar 7).

Pengamatan dari grafik secara temporal untuk horizontal, terlihat pada 5 menit pertama proporsi ikan 32% menjadi 28% dan pada 5 menit kedua 22% menjadi 18%. Pada 5 menit pertama terjadi penurunan 4% dan pada 5 menit kedua terjadi penurunan 4% (Gambar 7).

SIMPULAN DAN SARAN

Tingkah laku ikan dipengaruhi oleh perubahan intensitas cahaya dari warna biru ke hijau (B-H) ataupun dari warna hijau ke merah (H-M) dengan menggunakan sistem modulasi lebar pulsa atau pulse width modulation (PWM) berbasis mikrokontroler.

Selama terjadi perubahan warna B-H dan H-M keberadaan ikan tetap berada pada zona pencahayaan LED-RGB. Hasil penangkapan ikan lebih banyak dikarenakan tidak ada ikan yang keluar dari cathableare, dalam hal ini ikan tidak mengalami terkejut.

Pada sisi verikal, 5 menit pertama terjadi penurunan 4% dan pada 5 menit kedua terjadi kenaikan 2%. Pada posisi horizontal, 5 menit pertama terjadi penurunan 4% dan pada 5 menit kedua terjadi penurunan 4%.

Pengembangan ke depan pada teknologi penangkapan ikan perlu menggunakan teknologi Revolusi Industri 4.0 berbasis *Internet of Things (IoT)*.

DAFTAR PUSTAKA

Achmadi, Andi. 2015. "Pendugaan Kelompok Ikan Pelagis Dengan Metode Hidroakustik

- Di Perairan Teluk Palu Andi Achmadi.” Thesis. Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Brown, Arthur, and Pareng Rengi. 2014. “Pelagic Fish Stock Estimation By Using the Hydroacoustic Method in Bengkalis Regency Waters.” *Berkala Perikanan Terubuk* 42(1):21–34.
- Fatmawati, R., M. Riyanto, R. I. Wahyu, and Sumardi. 2020. “Fish Behavior Characterization with an RGB-LED Intensity Based on Pulse Width Modulation (PWM) System in Fixed Lift Net.” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 584(October):012032. doi: 10.1088/1755-1315/584/1/012032.
- Guttsait, E. M. 2009. “Analysis of the Illuminance Provided by LED Modules Placed at Large Distances from Illuminated Objects.” *Journal of Communications Technology and Electronics* 54(1):113–24. doi: 10.1134/S1064226909010100.
- Loupatty, Grace. 2012. “Analisis Warna Cahaya Lampu Terhadap Hasil Tangkapan Ikan.” *Jurnal Berekeng* 6(1):47–4958. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Manik, Henry M., Dony Apdillah, Angga Dwinovantyo, and Steven Solikin. 2017. “Development of Quantitative Single Beam Echosounder for Measuring Fish Backscattering.” *Advances in Underwater Acoustics* 3(2):18. doi: 10.5772/intechopen.69156.
- Panggabean, Donwill. 2011. “Analisis Swimming Layers Dan Sebaran Densitas Ikan Pelagis Kecil Di Selat Makassar Dengan Pendekatan Hidroakustik.” Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Rahmat Syafri, Deni Efizon, Windarti. 2016. “Behavior of Ompok Hypophthalmus Reared under Different Photoperiod.” *Jurnal Online Mahasiswa* 3(2):1–9.
- Rudin, M. Johar, Ririn Irnawati, and Ani Rahmawati. 2017. “Perbedaan Hasil Tangkapan Bagan Tancap Dengan Menggunakan Lampu CFL Dan LED Dalam Air (Leda) Di Perairan Teluk Banten.” *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* 7(2):167–80.
- Sudirman. 2003. “Analisis Tingkah Laku Ikan Untuk Mewujudkan Teknologi Ramah Lingkungan Dalam Proses Penangkapan Pada Bagan Rambo.” Disertasi. Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Sugandi, Ronny Irawan Wahyu, Mochammad Riyanto, and Sumardi. 2019. “Journal Homepage: Http://Ojs.Omniakuatika.Net.” *Omni-Akuatika* 15(1):103–9.
- Sulaiman, Muhammad. 2015. “Pengembangan Lampu Light Emitting Diode (LED) Sebagai Pemikat Ikan Pada Perikanan Bgan Tancap Petepete Di Sulawesi Selatan.” Disertasi. Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Sulaiman, Muhammad, Mulyono Sumitro Baskoro, Am Azbas Taurusman, Sugeng Hari Wisudo, and Roza YusfiandayanI. 2015. “Tingkah Laku Ikan Pada Perikanan Bagan Petepete Yang Menggunakan Lampu Led.” *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis* 7(1):205–24.
- Sumardi, Hari Wisudo, Sugeng, Wazir Mawardi, and Mulyono S. Baskoro. 2018. “Intensitas Cahaya Hpl 50 Watt Berdasarkan Arus Maju Sebagai Dasar Dalam Desain Konstruksi Alat Bantu Pemikat Ikan 50 Watts Hpl Light Intensity Based On Forward Current As A Basis In Construction Design Of Fish Attractor Device.” *Universitas Muhammadiyah Tangerang* 7(1):100–106.
- Sumardi, Hari Wisudo, Sugeng, Wazir Mawardi, and Mulyono S. Baskoro. 2019. *Light Intensity PWM Design as a Tool to Attract Fish in Microcontroller-Based Stationary Lift*

Net.

- Sumardi. 2019. "Rekayasa Sistem Mikrokontroler Lampu Pemikat Ikan Pada Perikanan Bagan Tancap Sumardi."
- Sumardi, Sugeng Hari Wisudo, Wazir Mawardi, and Mulyono S. Baskoro. 2018. "50 Watta HPL Light Intensity Based On Forward Current As A Basis In Constraction Design Of Fish Attractor Device." *Universitas Muhammadiyah Tangerang* 7(1):100–106.
- Sumardi, Sugeng Hari Wisudo, Wazir Mawardi, and Mulyono S. Baskoro. 2019. "The Implementation of the Rgb Lamp Spectrum on the Fish." *International Journal of Scientific & Engineering Research* 10(3):352–60.
- Sumardi, Sugeng Hari Wisudo, Wazir Mawardi, and Mulyono S. Baskoro. 2020. "Light Intensity Design as a Fishing Tool on Liftnet, with Pulse Width Modulation System Based on Microcontroller." *Journal of Physics: Conference Series* 1477(5). doi: 10.1088/1742-6596/1477/5/052041.
- Syam, Amran Ronny, and Hendra Satria. 2009. "Adaptasi Fisiologis Retinamata Dan Tingkah Laku Ikan Terhadap Cahaya." *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap* 2(5):215–24. doi: 10.15578/bawal.2.5.2009.215-224.
- Taufiq. 2015. "Pengembangan Lampu Celup Led (Super Bright Blue) Untuk Perikanan Bagan Apung Di Perairan Patek Kabupaten Aceh Jaya." Institut Pertanian Bogor (IPB).
- Utami, Eva. 2009. "Analisis Respons Tingkah Laku Ikan Pepetek (Secutor Insidiator) Terhadap Intensitas Cahaya Berwarna." *Akuatik-Jurnal Sumberdaya Perairan* 3(2):1–4.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini, merupakan bagian dari penelitian disertasi Program Pascasarjana di Teknologi Perikanan Laut (TPL) IPB. Terimakasih kepada; BPPDN dikti yang telah membiayai kuliah S3 di TPL IPB, Dr. M. Riyanto atas peminjaman Ruang Labolatorium TPL IPB dan peralatan *fish finder*, hidroakustik *sonar* dan *ILT5000 Radiometer*, Sugandi, Denta dan Bapak Mulyadi pemilik Bagan Tancap di Kepulauan Seribu, Jakarta.