

IMPLEMENTASI KONTROL POSISI PADA SISTEM PEMBERI PAKAN UDANG OTOMATIS DENGAN METODE PERENCANAAN JALUR

IMPLEMENTATION CONTROL POSITION FOR SYSTEM AUTOMATIC SHRIMP FEEDER WITH PATH PLANNING METHOD

Muhammad Wicaksono¹, Ig. Prasetya Dwi Wibawa², Agung Nugroho Jati³

^{1,2}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

³Prodi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹muhwicak@student.telkomuniversity.ac.id, ²prasdwiwaba@telkomuniversity.ac.id,

³agungnj@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Udang vaname merupakan udang introduksi, dalam perkembangannya Indonesia kemudian juga memasukan udang vaname sebagai salah satu jenis udang budi daya tambak. Pemberian pakan dalam budidaya udang sangat berpengaruh pada laju pertumbuhan sehingga hasil baik buruknya panen tergantung bagaimana dalam pemberian pakan dalam udang di tambak. Pada pengujian ini dilakukan dengan meletakkan bola berwarna jingga di atas kolam tambak. Pengujian ini menggunakan 4 skenario peletakan bola dengan jarak masing-masing bola sejauh 10 meter. Dari pengujian ini maka pemberian pakan dapat dilakukan secara dinamis. Penggunaan metode perencanaan jalur dapat digunakan dengan meletakkan bola pada jarak maksimum 24 meter dan jarak minimum 1 meter di depan kamera. Dalam peletakan bola, bola dapat diletakan sejauh 70 derajat dari alat. Dari pengujian ini juga didapatkan lama waktu alat dapat bekerja, dimana lama pemakaian alat hingga 58 menit untuk memberi pakan udang. Akumulator pada alat ini cukup di lakukan recharging 3 hari sekali dengan frekuensi pemberian pakan udang 4 kali sehari serta jarak tempuh alat 45 meter dalam satu kali pemberian pakan.

Kata kunci : Udang vaname, perencanaan jalur, Pengolahan Citra, Pemberi pakan udang.

Abstract

Vaname shrimp is an introduction shrimp, then Indonesia develop included vaname shrimp as a type of shrimp aquaculture. Feeding in shrimp cultivation is very influential on the rate of growth so that the results of good and bad harvest depends on how the feeding in shrimp in ponds. This experiment by placing an orange ball on a pond. This test uses 4 scenarios to place the ball with the distance of each ball for 10 meters. From this test the feeding can be spread dynamically. The use of the path planning method can be used by placing the ball at a maximum distance for 24 meters and a minimum distance for 1 meter in front of the camera. For set position of the ball, the ball can be placed as far as 70 degrees from the camera. From this test it was also found that the time to use the shrimp feeder for 58 minutes to feed the shrimp and accumulator on this feeder was done to do recharging 3 days with shrimp feeding frequency 4 times a day and the distance of the tool 45 meters in one feeding.

Keywords : Vaname Shrimp, Path Planning, image processing, shrimp feeder

1. Pendahuluan

Udang Vaname atau dikenal dengan nama udang kaki putih yang menyandang nama ilmiah *Litopenaeus Vannemei* adalah udang air asin yang menurut Wyban (1991) menyatakan bahwa udang vaname adalah udang asli dari perairan Amerika Latin yang kondisi iklimnya *subtropics* [1]. Hasil panen yang kurang maksimal, menjadi rintangan bagi para petani tambak. Sumber daya yang terbatas, mengakibatkan petani tambak sulit untuk mengendalikan hasil panen udang tersebut. Pemberian pakan dalam jumlah yang berlebihan dapat meningkatkan biaya produksi dan pemborosan serta menyebabkan sisa pakan yang berlebihan, hal ini dapat berakibat pada penurunan kualitas air sehingga berpengaruh pada pertumbuhan dan sintasan udang [3]. Pemberian pakan menjadi hal yang harus diperhatikan, menurut Suprpto (2005) dalam Suwardi (2011), agar pertumbuhan udang vaname yang dibudidayakan di tambak dapat tumbuh dengan baik, maka pakan yang diberikan harus memenuhi kualitas dan cukup jumlahnya [3]. Pada umumnya sistem pemberian pakan dilakukan secara manual dengan menyebarkan pakan 3 kali dalam sehari, dan disebarkan dengan bantuan manusia dengan cara berkeliling dari pinggir tanggul tambak [3].

Berdasarkan permasalahan diatas pemberian pakan yang tidak teratur menjadi salah satu faktor pertumbuhan udang didalam tambak, sehingga pada tugas akhir ini penelitian terfokus pada pengontrol posisi pemberi pakan udang dengan menggunakan metode *path planning*. Penggunaan metode *path planning* dalam mengatur posisi pemberian pakan ditentukan berdasarkan jarak terdekat alat terhadap bola dimana dalam menentukan jarak bola terhadap alat dibantu dengan pengolahan citra menggunakan kamera dan diproses

menggunakan filter warna pada opencv untuk mengetahui warna bola ditengah tambak. Bola tengah tambak digunakan sebagai titik penentu alat untuk bergerak mendekati bola dan menyebarkan pakan. Penentuan jarak terdekat alat terhadap bola menggunakan metode *path planning* dapat memudahkan proses pemberian pakan udang yang dinamis dan pakan akan tersebar merata. Selain itu pemberian pakan yang tepat dosis, frekuensi dan waktu sangat di butuhkan oleh petani tambak udang untuk meningkatkan laju pertumbuhan juga untuk menekan biaya produksi.

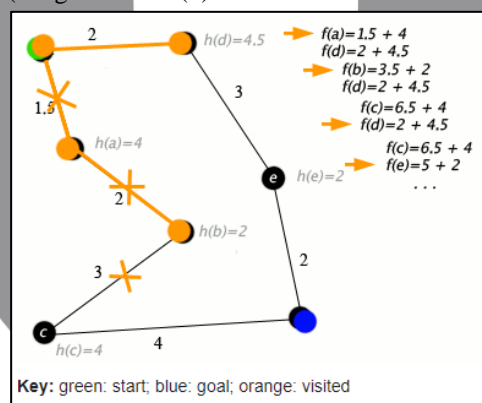
2. Dasar Teori

2.1 Prinsip Pemberian Pakan Udang Vaname

Dalam pemberian pakan udang vaname nutrisi dari pakan yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan dan harus bersertifikat Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya (DJPD). Pemberian pakan pada saat hari-hari awal masih menyesuaikan dengan kebiasaan pemberian pakan saat masih di *hatchery*, lalu jumlah pakan terus bertambah per harinya sampai umur 30 hari. Frekuensi pemberian pakan udang untuk udang umur kurang dari satu bulan cukup 2-3 kali sehari dan setelah berumur lebih dari satu bulan pemberian pakan udang sebanyak 4-5 kali sehari dengan panduan anco [7]. Pemberian pakan udang vaname di tambak dilakukan dengan ketentuan seperti, semua kincir dimatikan 15 menit sebelum dilakukan penebaran pakan, pakan berbentuk tepung harus dibasahi terlebih dahulu agar tidak terbawa angin, pakan ditebar secara merata, dan hindari penebaran pakan pada daerah penumpukan bahan organik [8]. Oleh karena itu, pemberian pakan udang vaname menjadi hal penting yang tidak bisa diremehkan karena banyak hal-hal yang perlu diperhatikan sehingga hasil panen dapat maksimal [8].

2.2 Path Planning

Path Planning atau perencanaan jalur merupakan hal yang mendasar dari navigasi alat bergerak, dimana keakuratan jalur bergantung pada pemetaan lingkungan dan lokalisasi. Pada perencanaan jalur, alat harus mencapai target tanpa terjadi tabrakan terhadap rintangan dan pencarian jalur yang terpendek. Pencarian jalur terpendek dilakukan jika kondisi lingkungan alat bergerak sudah dinyatakan aman. Algoritma yang digunakan pada tahap ini adalah A Star (A^*), algoritma ini digunakan secara luas dalam menentukan jarak terpendek alat untuk mengetahui tujuan pergerakan alat atau proses *plotting* sebuah jalur melintang secara efisien antara titik-titik atau disebut *node* [5]. Metode A^* menggunakan *Best First Search (BFS)* dan menemukan jalur dengan Biaya terkecil dari *node* awal yang bertujuan ke menuju *node* akhir. Pada algoritma ini menggunakan fungsi *heuristic* jarak ditambah biaya (dengan notasi $f(x)$) untuk menentukan urutan dimana letak dari *node* terdekat.



Gambar 1. Perencanaan Jalur dengan Algoritma A^* [6].

Notasi path planning pada Gambar 1 yang digunakan pada algoritma A^* adalah sebagai berikut, $f(n) = g(n) + h(n)$, dimana $f(n)$ adalah biaya estimasi terendah, $g(n)$ yakni biaya dari *node* awal ke *node* n dan $h(n)$ adalah perkiraan biaya dari *node* n ke *node* akhir. Dalam penerapan algoritma tersebut, memiliki beberapa terminologi dasar diantaranya *starting point*, simpul (*node*), *A*, *open list*, *closed list*, harga, halangan.

1. Starting point adalah sebuah terminologi untuk posisi awal sebuah benda.
2. *A* adalah simpul yang sedang dijalankan dalam algoritma pencarian jalan terpendek.
3. Simpul adalah petak-petak kecil sebagai representasi dari area pathfinding. Bentuknya dapat berupa persegi, lingkaran, maupun segitiga.
4. Open list adalah tempat menyimpan data simpul yang mungkin diakses dari starting point maupun simpul yang sedang dijalankan.
5. Closed list adalah tempat menyimpan data simpul sebelum *A* yang juga merupakan bagian dari jalur terpendek yang telah berhasil didapatkan.
6. Harga adalah nilai yang diperoleh dari penjumlahan, jumlah nilai tiap simpul dalam jalur terpendek dari starting point ke *A*, dan jumlah nilai perkiraan dari sebuah simpul ke simpul tujuan.

7. Simpul tujuan yaitu simpul yang dituju.
8. Halangan adalah sebuah atribut yang menyatakan bahwa sebuah simpul tidak dapat dilalui oleh A.

2.3 Image Processing

Image processing atau pengolahan citra merupakan suatu metode atau teknik yang dapat digunakan untuk memproses citra atau gambar dengan jalan memanipulasinya menjadi suatu data gambar yang diisikan untuk mendapatkan suatu informasi tertentu mengenai obyek yang sedang diamati [10] dan hal-hal yang perlu diperhatikan sebagai referensi pembuatannya disini diantaranya adalah:

2.3.1 Pengolahan Citra

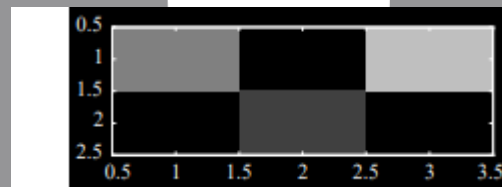
Pengolahan Citra adalah representasi dua dimensi untuk bentuk-bentuk fisik nyata tiga dimensi. Citra dalam perwujudan dapat bermacam-macam, mulai dari gambar perwujudannya dapat bermacam-macam, mulai dari gambar putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar warna yang bergerak pada televisi.



Gambar 2. Proses Pengolahan Gambar Hitam Putih

2.3.2 Model Citra

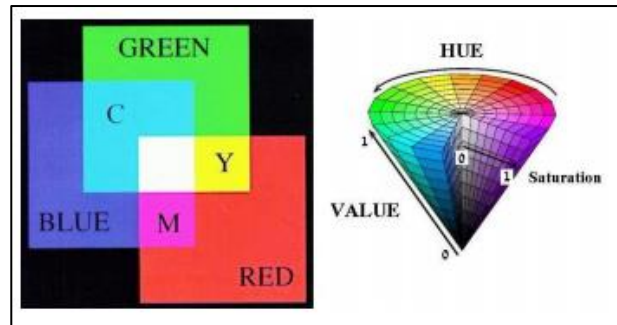
Citra disini merupakan matriks dua dimensi dari fungsi intensitas cahaya, karena itu referensi citra menggunakan dua variabel yang menunjuk posisi pada bidang dengan sebuah fungsi intensitas cahaya yang dapat dituliskan sebagai berikut $f(x,y)$. Menurut Sigit R. (2005) dalam Asti (2016) Citra yang tidak berwarna atau hitam putih dikenal juga sebagai citra dengan derajat keabuan (citra *grey level / greyscale*). Derajat keabuan yang dimiliki ini biasanya beragam mulai dari dua derajat keabuan yaitu (0 dan 1) yang dikenal juga sebagai citra monokrome, 16 derajat keabuan dan 256 derajat keabuan [10].



Gambar 4. Logical Pixel dengan Gray Scale

Dalam sebuah citra *monochrome*, sebuah *pixel* diwakili oleh 1 *bit* data yang berisikan data tentang derajat keabuan yang dimiliki oleh *pixel* tersebut. data akan berisi 1 apabila *pixel* berwarna putih dan akan berisi 0 bila *pixel* berwarna hitam. Citra yang dimiliki 16 derajat keabuan (mulai dari 0 mewakili warna hitam sampai 15 yang mewakili warna putih) dipresentasikan oleh 4 bit data, sedangkan citra dengan 256 derajat keabuan (nilai 0 mewakili hitam sampai dengan 256 yang mewakili warna putih) dipresentasikan oleh 8 bit data. Dalam citra berwarna, jumlah warna bisa beragam mulai dari 16, 256, 65536 atau 16 juta warna yang masing-masing dipresentasikan oleh 4, 8, 16 atau 24 bit data untuk setiap pixelnya. Warna yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu merah (red), nilai hijau (green), dan nilai biru (blue). Semua proses pengolahan warna dapat dilakukan dengan mengubah nilai pada histogram masing-masing gambar yang di proses.

2.3.3 Pengolahan Citra



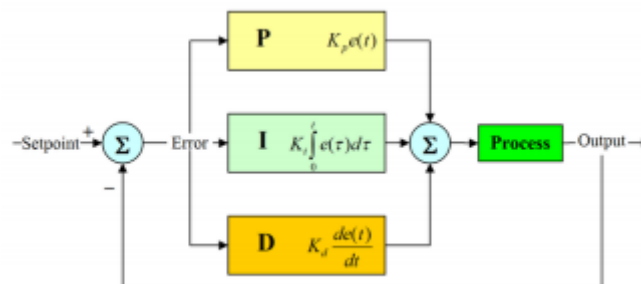
Gambar 5. Koordinat Filter HSV [8]

Pada pengolahan warna gambar, ada bermacam-macam model warna. Model RGB (*red green blue*) merupakan model yang banyak digunakan, salah satunya adalah monitor. Pada model ini untuk merepresentasikan gambar menggunakan 3 buah komponen warna tersebut. Selain model RGB terdapat juga model HSV dimana model ini terdapat 3 komponen yaitu, *hue, saturation, dan value* [11]. Menurut Junhua dan jing (2012) dalam Ayuningsih (2019) Setiap komponen warna memiliki tiga karakteristik utama[13] yaitu:

1. Hue, digunakan untuk menentukan kemerahan, kehijauan, dan warna lain.
2. Saturation, digunakan untuk menentukan kedalaman warna.
3. Value, merupakan kecerahan dari warna.

2.4 Motor Control

Pada sistem kendali motor menggunakan metode kontrol berupa kendali PID. Keluaran kendali P memiliki hubungan yang proporsional (seimbang) dengan *error* (deviasi). Jika K_p diatur dengan nilai yang tinggi, maka respon menjadi cepat, tetapi jika terlalu tinggi sistem menjadi tidak stabil. Kendali Integral (I) untuk mengoreksi keluaran dengan mengintegrasikan *error*, namun *error* tidak dapat dibuat nol, kinerja *integral* mengkompensasi masalah ini [9]. Koreksi *integral* dilakukan dengan mengakumulasi *error* disetiap pembacaan citra dari kamera, sehingga akhirnya deviasi nol. Tidak seperti kendali P, kendali I jarang digunakan sendirian melainkan dikombinasikan dengan dengan kendali P atau PD. Pada kendali *derivatif* (D) keluaran *proporsional* terhadap laju (*rate*) perubahan *error*. Kendali D akan bekerja pada saat peralihan, jika tidak ada perubahan *error* maka keluaran kendali nol. Kendali D memiliki aksi teredam sehingga memperbaiki lonjakan. Seperti kendali I, kendali D dikombinasikan dengan kendali P atau PI [9]. Untuk gambar diagram blok dari kontrol PID dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Kendali PID

Menentukan parameter kendali PID untuk plant yang tidak diketahui model matematisnya dapat menerapkan *tunning* Ziegler-Nichols. Untuk pengendali aras (*level control*) misalnya *plant* terdiri dari *feed screw* dan *conveyor belt* memindahkan bahan baku ke sebuah penampungan maka metode ZieglerNichols *open loop* tepat digunakan [9], untuk tabel metode Ziegler Nichols dapat dilihat pada Tabel 1.

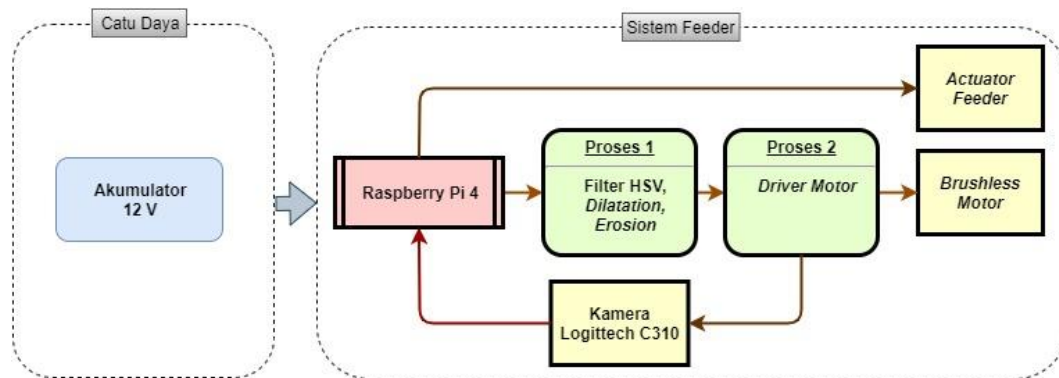
Tabel 1. Ziegler Nichols Method [10]

Control Type	K_p	K_i	K_d
P	$0.5K_u$	-	-
PI	$0.45K_u$	$0.54K_u/T_u$	-
PD	$0.8K_u$	-	$K_u T_u / 10$
Classic PID	$0.6K_u$	$1.2K_u / T_u$	$3K_u T_u / 40$

3. Pembahasan

3.1 Desain Sistem *Shrimp Feeder*

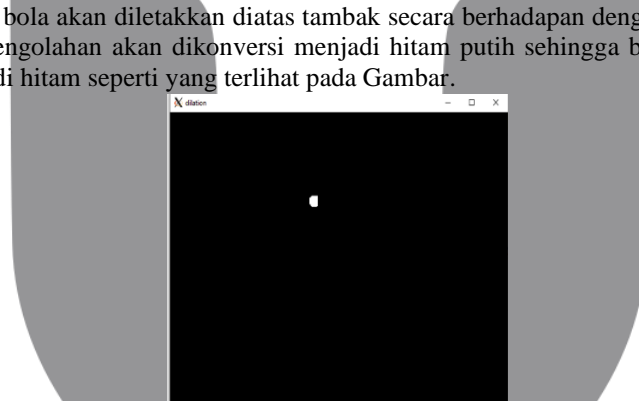
Sistem perencanaan jalur dirancang berdasarkan data dari hasil pengolahan citra yang dilakukan oleh opencv, dimana proses ini dilakukan didalam mini pc raspberry pi. Dalam mengolah citra kamera terdapat beberapa metode yakni metode filter HSV, dilation dan erosion. Metode ini diimplementasikan untuk mendeteksi titik penentu alat dalam bergerak, titik penentu tersebut adalah bola berwarna jingga. Bola yang telah terdeteksi keberadaanya kemudian akan dibandingkan dengan bola lain disekitar alat yang memiliki nilai kedekatan paling tinggi dan hasil pengukuran tersebut akan dikirim ke raspberry pi untuk menggerakkan driver motor.



Gambar 7. Desain sistem alat secara keseluruhan

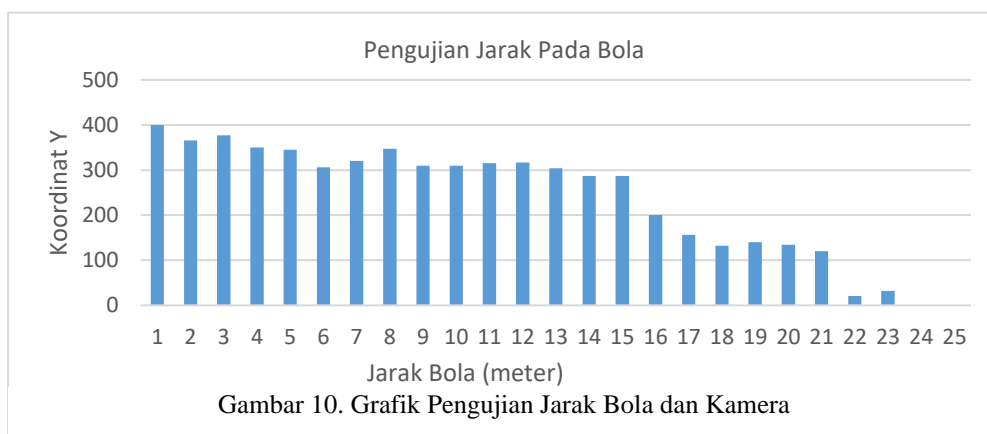
3.2 Deteksi Objek dengan Filter HSV

Pada Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari pengolahan citra menggunakan filter HSV terhadap kemampuan kamera dalam mendeteksi keberadaan bola. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan nilai filter HSV yang sama saat mendeteksi keberadaan bola. Dalam pengujian ini bola yang akan dideteksi sebanyak 1 bola, dimana bola akan diletakkan diatas tambak secara berhadapan dengan kamera. Pada pengujian pengolahan citra, hasil pengolahan akan dikonversi menjadi hitam putih sehingga bola akan terlihat putih dan lingkungan sekitar menjadi hitam seperti yang terlihat pada Gambar.



Gambar 9. Hasil Pengolahan Citra dengan Konversi Hitam Putih

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 10 bahwa jarak maksimum bola dapat terdeteksi yakni pada jarak 23 meter. Dari hasil pengujian jarak ideal boal dapat terdeteksi dengan baik pada jarak 15 belas meter, dimana dalam jarak 15 meter keberadaan bola masih dapat ditangkap kamera dengan baik, ini

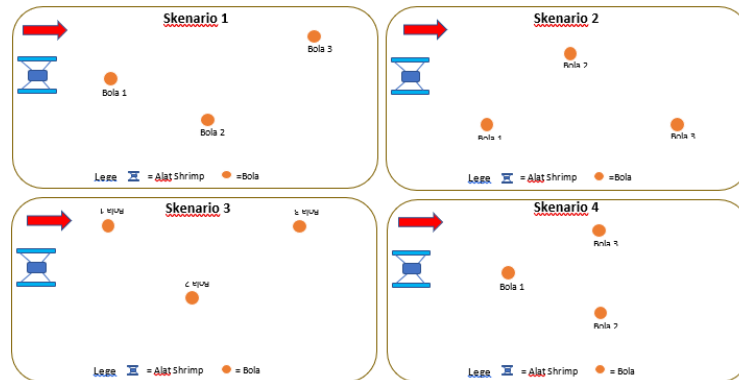


Gambar 10. Grafik Pengujian Jarak Bola dan Kamera

terlihat dari seberapa kecil nilai bola terhadap koordinat y, yang mana pada jarak 24 meter nilai koordinat y menunjukkan penurunan yang signifikan sehingga dapat diartikan bola tidak terdeteksi.

3.3 Path Planning

Pada pengujian ini bola akan diletakkan dalam beberapa skenario. Dalam penyusunan skenario filter HSV berada pada nilai yang sama disetiap skenario. Bola yang dideteksi akan diletakkan sejauh 5 meter dari keberadaan alat.



Gambar 11. Layout Skenario

Pada skenario pertama alat diletakkan sesuai pada Gambar 11 dengan jarak 5 meter dari bola pertama yang tepat berada di tengah. Untuk hasil pengujian ini dimana bola 1 dapat terdeteksi sebagai bola terdekat, saat alat berpindah dari bola 1 menuju bola ke dua alat dapat mendeteksi bola terdekat yakni bola 2 dan pada saat bola berada pada bola ke 2 menuju bola ke 3 alat berhasil mendeteksi bola ke 3 sebagai bola yang terdekat.

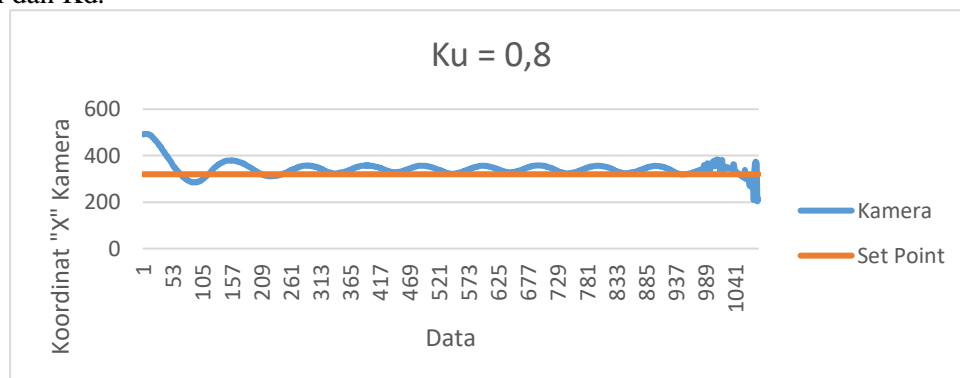
Pada skenario kedua alat diletakkan sesuai pada Gambar 11 dengan jarak 5 meter serong kanan bola. Untuk hasil pengujian saat bola berada pada bola 2 menuju bola ke 3 terdapat kesamaan warna pada bayangan Gedung berwarna jingga yang terpantul oleh air pada tambak, sehingga alat tidak pada posisi yang sebenarnya.

Pada skenario ke tiga alat diletakkan sesuai pada Gambar 11 dengan jarak 5 meter serong kiri dari bola. Untuk hasil pengujian ini dimana ke tiga bola berhasil dilalui oleh alat.

Pada skenario ke empat alat diletakkan ditengah bola dimana konfigurasi bola ke 2 dan dan ke empat sejajar seperti yang terlihat pada Gambar 11 Untuk hasil pengujian dari alat ini dimana pada pengujian ini alat akan merekam posisi terdekat paling akhir pada saat proses pencarian, sehingga dari bola 1 alat akan menuju bola 3 terlebih dahulu dan kemudian menuju bola ke 2.

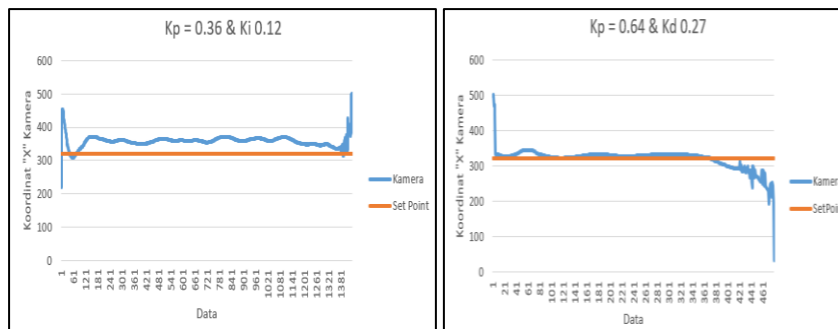
3.4 Motor Kontrol

Pada pengujian ini bertujuan untuk mengamati dan menyesuaikan kontrol motor terhadap target bola yang telah dirancang dengan susunan bola yang beragam. Pengujian ini menggunakan Time sampling yang disesuaikan dengan spesifikasi pada kamera dalam menangkap citra yakni 30fps, sehingga Time sampling didapatkan 0.033 detik. Setelah mendapatkan grafik yang beresilasi stabil maka nilai Kp akan menjadi penentu dalam menghitung PID dengan menggunakan Tabel Ziegler Nichols. Hasil yang didapatkan dari 4 kali pengujian dengan nilai Ku yang berbeda dimana pada nilai Ku=0.8 grafik beresilasi stabil sehingga nilai Ku ini menjadi nilai penentu untuk mendapatkan nilai Kp dengan Ki dan Kd.



Gambar 12. Pengujian dengan Nilai Ku 0.8

Berdasarkan tabel Ziegler Nichols yang ada maka nilai K_p , K_i , dan K_d akan didapatkan dengan nilai $T_u = 3.456$. Berdasarkan hasil pengujian dapat dilihat hasil nilai K_p , K_i , dan K_d . Dimana setiap karakter kontrol PD, PI memiliki nilai Konstanta yang berbeda.



Gambar 13. Hasil dari Kontrol PI dan PD

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada saat alat mendekati bola, set point bola diletakkan pada nilai 320 dimana nilai ini adalah nilai tengah dari ukuran koordinat sumbu "x" dari kamera, terlihat jenis kontrol PD lebih stabil dan sedikit berosilasi. Pada Grafik PI terlihat bahwasanya nilai set point tidak tercapai, ini diakibatkan dari kondisi alam selama melakukan pengujian, kecepatan angin cukup kencang, sehingga alat berupaya untuk mendekati set point yang telah ditentukan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada alat Automatic Shrimp Feeder With Path Planning Method ini dapat disimpulkan dalam beberapa point sebagai berikut:

1. Sistem pada pengolahan citra pada bola berwarna jingga dapat dideteksi dengan baik. Hal ini dapat dilihat pada hasil filter HSV warna oranye menjadi warna yang minor pada lingkungan tambak, sehingga pada jarak kurang dari 20 meter bola masih terdeteksi oleh kamera.
2. Penggunaan kontrol PID dengan jenis kontrol PD menghasilkan grafik kontrol yang stabil dan berada pada set point yang ditentukan hal ini dapat dilihat pada grafik kendali PD.
3. Penentuan bola dengan metode path planning sangat tepat digunakan pada areal tambak, karena alat akan mudah bergerak dan menentukan bola yang terdekat sehingga pemberian pakan dapat dilakukan secara dinamis

4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Untuk kedepannya dalam mendeteksi bola diperlukan satu proses yakni dengan menggunakan machine learning sehingga bola yang dideteksi dapat digunakan dengan intensitas cahaya yang lebih bervariasi.
2. Dalam menyebarkan pakan diperlukan sistem penyebaran yang dapat menghitung banyaknya pakan yang keluar, sehingga pakan yang dikeluarkan akan terukur.
3. Saat alat berotasi menemukan bola terdekat diperlukan kontrol PID sehingga saat kamera mendeteksi bola, alat tidak perlu putar balik karena alat berputar melebihi batas sudut yang telah ditentukan.

Daftar Pustaka :

- [1] J. d. S. J. N. Wyban, "Intensive Shrimp Production Technology," in *Intensive Shrimp Production Technology*, Hawaii, The Oceanic Institute, 1991, p. 56.
- [2] H. S. S. Suwardi Tahe, "PERTUMBUHAN DAN SINTASAN UDANG VANAME," *J. Ris. Akuakultur Vol.6*, pp. 32-33, 2011.
- [3] I. B. G. W. A. Dalem, "PENERAPAN ALGORITMA A* (STAR) MENGGUNAKAN GRAPH UNTUK MENGHITUNG JARAK TERPENDEK," *Jurnal Resitor Rekayasa Sistem Komputer*, pp. 41-45, 2018.
- [4] Vibhakar, "a-search-algorithm," geeksforgeeks, 20 3 2015. [Online]. Available: <https://www.geeksforgeeks.org/a-search-algorithm/>. [Accessed 23 12 2019].

- [5] Z. Jamal, "Implementasi Kendali Penalaan Ziegler Nichols Menggunakan Mikrokontroler," *Jurnal Informatika*, pp. 81-83, 2015.
- [6] Ishartini, "Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Tahun 2017," Kementerian Kelautan dan Perikanan., Jakarta, 2017.
- [7] H. Padda and M. Mangampa, "Analisis ekonomi percobaan pergantian air dan lama aerasi dalam budidaya udang windu secara intensif di tambak Marana, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan," *Prosiding Seminar Hasil Penelitian Perikanan Budidaya*, p. 161–168, 1993.
- [8] A. Lazaro, "Deteksi Jenis Kendaraan Dengan Menggunakan OpenCV," *Jurnal Teknik ITS*, pp. A293-A297, 2017.

