

MESIN DISPENSER PAKAN OTOMATIS HEMAT ENERGI

Fauzi Ilham A^{1,2}, Nurul Hiron¹, Nundang Busaeri¹
Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi¹
Email : ahmadillham.fauzi999@gmail.com²

Abstract

Feeding is one of the important thing in the case of fish cultivation and harvesting the high population mobility in Indonesian still cannot be matched by the availability of production, nowadays, in general feeding is still depending on direct human help, so that people now just found a new technique to feed fish, runs and operates the tools automatically regarding to time and schedule that is provided or based on operation time of period they wanted and how much they want to feed. With the technology advancement, i would try to create innovating feeding machine with the mechanic system, make the feeding can be programmed and the duration of feeding can be controlled. By way of vertical valve modeling that works when getting an order from arduino UNO, so that once the valve opening with opening angle 0° to 45° , 0° to 90° , 0° to 180° only requires a short duration making the required power more efficient.

Keywords: : Arduino Uno, Feeding, Mechanic, Valve

Abstrak

Pemberian pakan merupakan salah satu hal penting untuk usaha budidaya ikan karena tingginya mobilitas penduduk di Indonesia masih belum bisa diimbangi dengan ketersediaan produksinya, akibatnya permintaan semakin banyak dan produksi melambat dari tahun ke tahun. Saat ini pemberian pakan umumnya masih tergantung pada sumber daya manusia yang bersifat manual. Oleh karena itu dirancang alat untuk memberi pakan ikan yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan waktu atau jadwal pemberian pakan dan jumlah atau takaran pakan. Dengan kemajuan teknologi saya mencoba membuat rancang bangun pakan ikan dengan cara rancang bangun mesin pemberi pakan dengan sistem mekanik hemat energi, menjadikan pemberian pakan ikan dapat diprogram dan diatur durasi pemberian pakan ikan. Dengan cara pemodelan *valve* vertikal yang bekerja ketika mendapat perintah dari arduino UNO, sehingga dalam satu kali bukaan *valve* dengan sudut bukaan 0° sampai 45° , 0° sampai 90° dan 0° sampai 180° hanya membutuhkan durasi yang singkat menjadikan daya yang dibutuhkan lebih efisien

Kata kunci : Arduino Uno, Mekanik, Pakan ikan, Valve

I. PENDAHULUAN

Perekonomian merupakan sektor yang paling vital dalam kehidupan dan juga kelancaran dalam fase pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Salah satu masalah yang belum teratasi hingga detik ini adalah masalah kelancaran dalam segi produksi maupun pemasaran. Tingginya mobilitas penduduk di Indonesia masih belum bisa diimbangi dengan ketersediaan produksinya, akibatnya permintaan semakin banyak dan produksi melambat dari tahun ke tahun. Maka dari itu usaha budidaya ikan air tawar semakin hari semakin menggiurkan[1].

Pembuatan dan perancangan Alat Pemberi Pakan Ikan memiliki aspek yang dibutuhkan oleh masyarakat, baik dalam hal operasi yang mudah untuk dioperasikan juga memiliki keunggulan dalam hal menghemat energi dapat diakali melalui perancangan yang matang diharapkan pada eksekusinya dapat menghemat dari segi ekonomisnya juga, penambah ikan air tawar menghemat dalam pemberian upah pada pekerja intinya mengurangi pekerja pemberi pakan yang manual bisa juga untuk pemberian pakan dilakukan oleh penambah saja.

Pada teknik pemberian pakan ikan dengan sistem *auto feeding*, permasalahan utama dari mesin pemberi pakan adalah teknik akurasi bobot pakan yang diberikan dan penjadwalan pemberian pakan dan penyebaran pakan pada kolam. Pada masalah akurasi bobot, metode yang digunakan dengan cara menggunakan dispenser jenis turbin belimbing dengan putaran horisontal. metode ini memberikan kinerja yang baik, tetapi sayangnya konsumsi

energi listrik menjadi tinggi, dikarenakan turbin belimbing selalu berputar selama pakan dipindahkan dari tangki pakan ke dispenser atas kemudian ke unit penimbangan. Pada masalah akurasi pemberian bobot pakan, saat ini metode belum sesuai pada bobot yang diinginkan. Pada dasarnya pemberian pakan dengan ukuran yang berbeda memiliki estimasi waktu yang berbeda pula, akan tetapi apabila waktu yang dibutuhkan untuk pemberian pakan memiliki akurasi yang tinggi makan pakan yang dibutuhkan akan sesuai dengan sistem.

1.1. ARDUINO UNO



Gambar 1. Arduino Uno Board[2]

Arduino uno merupakan jenis arduino yang paling banyak digunakan. Arduino pada mesin pakan digunakan sebagai *controller* terhadap load cell untuk mengontrol bukaan *valve* terhadap flow pakan.

1.2. SERVO MOTOR (LF-20MG)

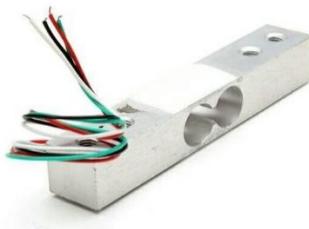
Motor servo disusun dari sebuah motor DC, *gearbox*, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (*axis*) motor servo. Sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo. Pada bagian luar motor servo terdapat beberapa komponen seperti housing motor servo, konektor kabel, lubang sekrup, dan jangkar. Posisi putaran sumbu (*axis*) dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo mampu bekerja dengan arah putaran searah jarum jam dan berlawanan dengan jarum jam. Arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya [4].



Gambar 3. Motor Servo type LF-20MG [3]

1.3. SENSOR TIMBANGAN

Elemen elastik berbentuk *beam* dengan lubang di tengah. Di dalam lubang direkatkan strain gauge dibagian yang akan mengalami regangan paling tinggi ketika elemen elastik diberi beban/ gaya F . Salah satu sisi elemen elastik dijepitkan dan sisi lainnya diberikan beban. Saat diberi beban, elemen elastik terdeformasi. Deformasi berupa regangan ditangkap oleh strain gauge dan diolah oleh rangkaian Jembatan Wheatstone untuk mendapatkan tegangan output e_0 V yang proporsional dengan beban/ gaya F [4].

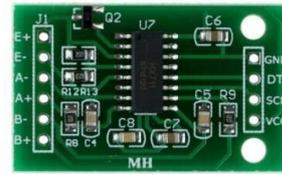


Gambar 4. Load Cell [4]

1.4. LAOD CELL MODULE

HX711 merupakan sebuah komponen terintegrasi dari "AVIA SEMICONDUCTOR" dengan kepresisian *24-bit analog to digital converter* (ADC) yang didesain untuk sensor timbangan digital dan aplikasi industrial control yang terkoneksi dengan sensor jembatan atau sensor model jembatan *wheatstone*. HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan

mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada [4].



Gambar 5. HX711[4]

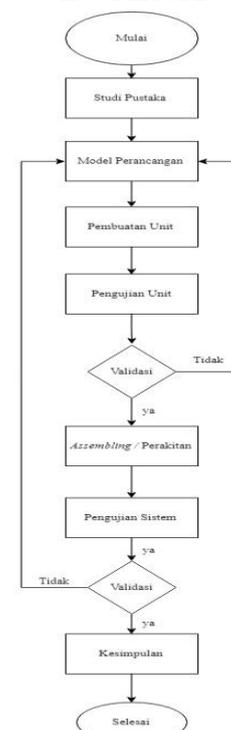
1.5. MESIN PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS

Mesin pemberi pakan ikan otomatis dengan ArduinoSmart Feeding Machine System (SFMS) merupakan teknologi baru yang pertama kali diperkenalkan oleh Noor tahun 2012 pada jurnal berjudul "*The design and development of automatic fish feeder system using PIC microcontroller*". Noor memberikan pembaharuan sistem berupa pengaturan dari secara individual. SFMS saat sering digunakan pada skala. SFMS pada perkembangannya dikendalikan melalui microcontroller[5].

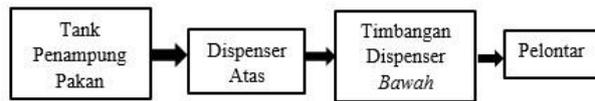
Keuntungan menggunakan mesin pemberi pakan ikan otomatis :

- Pengaturan pemberian pakan ikan kolam dapat terpantau secara otomatis.
- Pada skala besar, sistem ini memberikan keuntungan lebih berupa optimalisasi biaya produksi.
- Manajemen pakan ikan akan lebih mudah dilakukan dengan sedikit orang
- Mesin pemberi pakan ikan otomatis dapat dikembangkan menjadi sistem yang lebih cerdas, dimana mesin pemberi pakan ikan otomatis dapat diatur melalui internet atau smartpone.
- Pada tujuan Internet of Things, mesin pemberi pakan ikan otomatis dapat menjadi sistem terpadu dalam meningkatkan produktivitas ternak ikan.

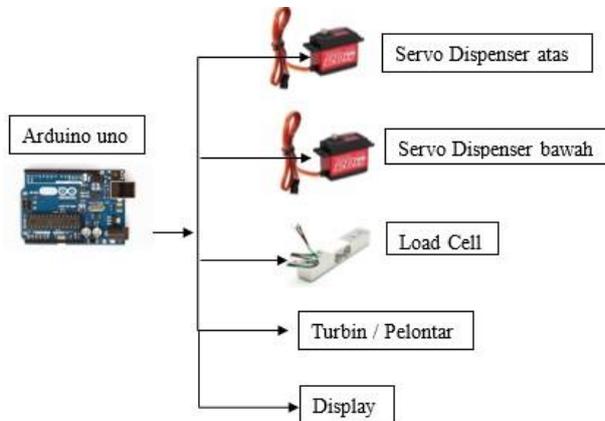
II. METODE



Gambar 6. Flowchart Sistem



Gambar 7. Blok Diagram Kerja Alat



Gambar 8. Arsitektur Rancangan

JENIS PAKAN IKAN YANG DIUJI

Tabel 1. Ukuran Pakan Yang Diuji

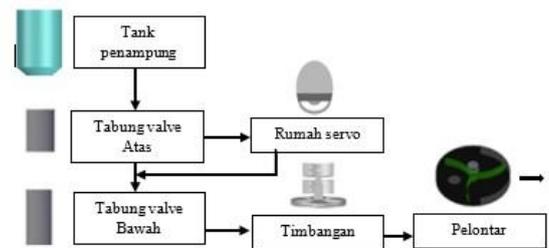
No	Jenis Pakan	Ukuran (mm)
1	A	2
3	B	3.5
4	C	5.5

METODE PENGUJIAN

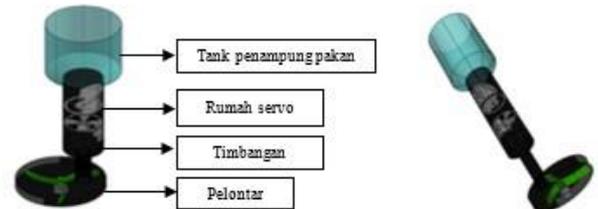
Pengujian dilakukan dengan cara membedakan jenis pakan terlebih dahulu jenis pakan yang digunakan ada 3 jenis A, B dan C. Kemudian pakan diuji dengan cara pembukaan *valve* yang telah ditentukan, yaitu bukaan 45^0 dan 90^0 untuk Pakan A. Bukaan 45^0 , 90^0 , 180^0 untuk Pakan B dan C. Untuk pengujian setiap jenis pakan dengan kelipatan $\frac{1}{4}$ Kg sampai dengan maksimal 3Kg sebanyak 12 kali pengujian dan yang dicari yaitu pengaruh derajat bukaan *valve* terhadap *flow* pakan. Adapun pengujian *valve* timbangan pada tabung dilakukan dengan cara tiap kelipatan $\frac{1}{4}$ Kg pakan dilakukn 10kali pengulangan untuk mengetahui galat yang dihasilkan kemudian mencari rata-rata waktu, arus dan tegangan.

Pengujian yang dilakukan yaitu :

1. Pengujian Konsisten
2. Pengujian Akurasi
3. Pengujian Kondisi dan Kerja
4. Pengujian Lontaran



Gambar 9. Blok Diagram Perencanaan

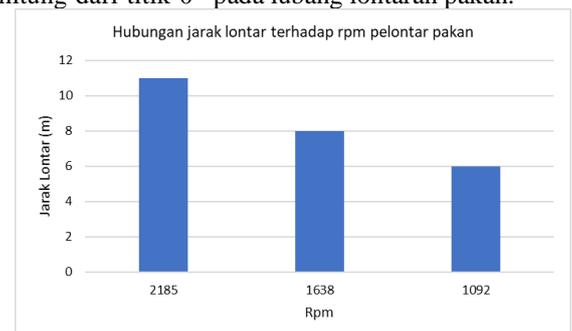


Gambar 10. Rancangan Arsitektur

III. PEMBAHASAN

Pada pengujian lontaran, pelontar disimpan pada ketinggian 140cm dengan putaran penuh atau 100% dengan *flow* pakan 30g/ detik, 50g/ detik dan 70g/detik di setiap pengujiannya menggunakan pakan dengan jenis pakan A, B dan C.

Pada pengujian lontaran, pelontar disimpan pada ketinggian 140cm dengan putaran 75% dengan *flow* pakan 30g/ detik, 50g/ detik dan 70g/ detik disetiap pengujiannya menggunakan pakan dengan jenis pakan A, B dan C. Pada pengujian lontaran, pelontar disimpan pada ketinggian 140cm dengan putaran 50% dengan *flow* pakan 30gr/ detik, 50gr/ detik dan 70gr detik di setiap pengujiannya menggunakan pakan dengan jenis pakan A, B dan C. Putaran yang dihasilkan 1092rpm dengan arus 6,81A lontaran pakan didominasi pada jarak 6m dengan sudut lontaran 75^0 terhitung dari titik 0^0 pada lubang lontaran pakan.



Gambar 11. Hasil uji jarak lontaran pakan dari unit pelontar

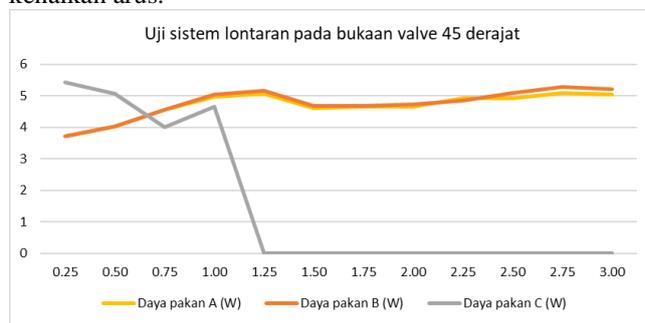
Tabel 2. Pengujian Lontaran Pakan dengan PWM

Lavel putaran (%)	Rpm	Arus (A)	Jarak lontar (m)
100	2185	16.5	11-13
75	1638	11.1	8-13
50	1092	6.81	6m

FLOW PAKAN TERHADAP BUKAAN 45^0

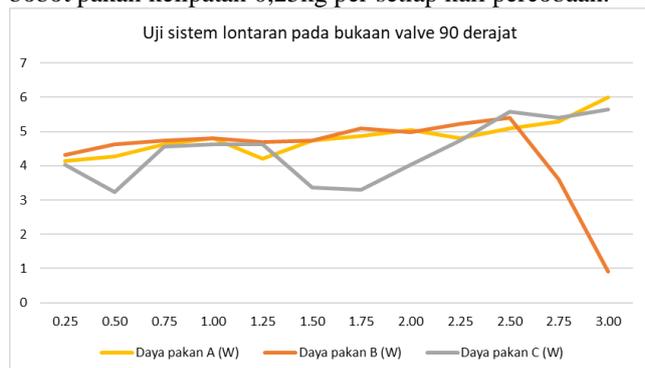
Pada pengujian *flow* pakan terhadap bukaan 45° pada paka ukuran A, hanya dilakukan 5 kali percobaan dikarenakan pada bukaan 45° tidak membuat perubahan yang signifikan apabila dilakukan 12 kali percobaan seperti pada percobaan sebelumnya dengan bukaan yang sama. Pakan ukuran B dilakukan pengujian sebanyak 12 kali percobaan dimulai dengan percobaan dengan bobot pakan 0,25kg untuk pengujian selanjutnya dilakukan dengan bobot pakan kelipatan 0,25kg per setiap kali percobaan. Pengujian dengan ukuran pakan C dilakukan 4 kali percobaan karena untuk percobaan pada bobot 1,25kg pada bukaan 45° mengalami kegagalan sistem mekanik dari segi bukaan dan dimensi pakan.

Hasil analisis menyatakan bahwa hasil tidak linier dari segi waktu terhadap bobot pakan, akan tetapi pada dasarnya ketika durasi semakin lama maka arus yang dihasilkan akan semakin menurun dan daya semakin kecil. Dikarenakan beban pada waktu yang singkat akan mempengaruhi kenaikan arus.



Gambar 12. Uji konsumsi daya pada unit valve pakan dengan bukaan 45°

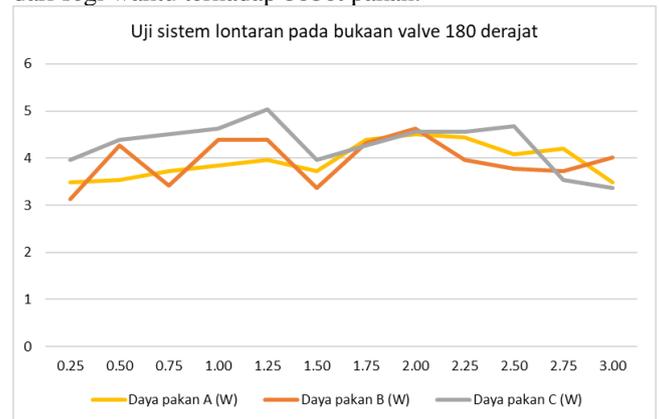
Pada Pengujian *flow* pakan terhadap bukaan 90° pada paka ukuran A, dilakukan 12 kali percobaan dengan bukaan yang sama. pakan ukuran B dilakukan pengujian sebanyak 12 kali percobaan dimulai dengan percobaan dengan bobot pakan 0,25kg untuk pengujian selanjutnya dilakukan dengan bobot pakan kelipatan 0,25kg per setiap kali percobaan.



Gambar 13. Uji konsumsi daya pada unit valve pakan dengan bukaan 90°

Pada pengujian *flow* pakan terhadap bukaan 180° 12 kali percobaan dengan bukaan yang sama akan tetapi dimulai dari jenis pakan B karena untuk pakan dengan ukuran C memiliki dimensi yang besar oleh karena itu pakan terkukur linier. Untuk pakan ukuran B dilakukan pengujian sebanyak 12 kali percobaan dimulai dengan percobaan dengan bobot pakan 0,25kg untuk pengujian selanjutnya dilakukan dengan bobot pakan kelipatan 0,25kg per setiap kali percobaan.

Pengujian dengan ukuran pakan C dilakukan 12 kali percobaan dari hasil analisis menyatakan bahwa hasil linier dari segi waktu terhadap bobot pakan.



Gambar 14. Uji konsumsi daya pada unit valve pakan dengan bukaan 180°

Tabel 3. Pengujian *flow* pakan A terhadap pelontar

Jenis Pakan	Flow Pakan Awal (Detik)	Rpm Awal (rpm)	Rpm + Beban (rpm)	Arus (Ampere)		Arus + Beban (Ampere)		rpm (%)	Arus (%)	Tegangan (V)	W
				Starting	Steady	Starting	Steady				
A (100g)	1	415	323	37,9	28,4	31,8	28	22,17	10,69	10,5	298,2
	2	387	330	37,9	24,5	26,1	26,7	14,73	6,13	10,5	257,25
	3	372	337	37,9	26,5	28	25,5	9,41	5,36	10,5	278,25
	4	365	354	37,9	25,6	24,1	24,7	3,01	1,92	10,5	268,8
	5	360	351	37,9	24,8	25	24,3	2,50	0,80	10,5	260,4

Tabel 4. Pengujian *flow* pakan B terhadap pelontar

Jenis Pakan	Flow Pakan Awal (Detik)	Rpm Awal (rpm)	Rpm + Beban (rpm)	Arus (Ampere)		Arus + Beban (Ampere)		rpm (%)	Arus (%)	Tegangan (V)	W
				Starting	Steady	Starting	Steady				
B (100g)	1	512	343	35,8	27,2	30,6	25,3	29,10	11,11	10,6	288,32
	2	501	367	35,8	25,3	28,3	24,6	24,75	10,60	10,6	268,18
	3	456	340	35,8	24,6	26,6	23,8	25,44	7,52	10,6	260,76
	4	454	346	35,8	23,8	25,7	23,3	23,79	7,39	10,6	252,28
	5	451	344	35,8	23,3	25,1	23,6	23,73	7,17	10,6	246,98

Tabel 5. Pengujian *flow* pakan C terhadap pelontar

Jenis Pakan	Flow Pakan Awal (Detik)	Rpm Awal (rpm)	Rpm + Beban (rpm)	Arus (Ampere)		Arus + Beban (Ampere)		rpm (%)	Arus (%)	Tegangan (V)	W
				Starting	Steady	Starting	Steady				
C (100g)	1	483	404	38,23	28,1	31,7	27,6	16,36	11,36	10,5	295,05
	2	508	433	37,27	28,6	31,65	27,6	14,76	9,64	10,5	300,3
	3	477	407	38,19	25,5	27,6	25,5	14,68	7,61	10,5	267,75
	4	474	406	38,19	24,5	25,8	24,5	14,35	5,04	10,5	252,25
	5	481	420	38,19	28,3	29	24,3	12,68	2,41	10,5	297,15

Pada pengujian pelontar dengan *pully* dilakukan dengan pakan jenis A, B dan C tegangan yang masuk ke motor rata-rata sebesar 10,5V. Cara pengujian pertama-tama menyediakan pakan dengan bobot 100g kemudian pakan dituangkan ke pelontar dengan *flow* pakan 100g/detik, 100g/2detik, 100g/3detik, 100g/4detik dan 100g/5detik ke pelontar.

Selanjutnya diamati arus ketika *starting* dan juga ketika pelontar diberi beban pakan dengan tegangan 12V akan terjadi kenaikan arus saat pelontar diberi beban pakan. Titik jatuh pakan mempengaruhi arus karena beban pakan.

Tabel 6. Pengujian *flow* pakan A terhadap pelontar

Jenis Pakan	Flow Pakan Awal (Detik)	Rpm Awal (rpm)	Rpm + Beban (rpm)	Arus (Ampere)		Arus + Beban (Ampere)		rpm (%)	Arus (%)	Tegangan (V)	W
				Starting	Steady	Starting	Steady				
A (100g)	1	2632	2042	32,72	23,5	27,94	22,82	22,42	15,89	10,5	246,75
	2	2684	2056	32,72	22,42	27,31	22,5	23,40	17,91	10,5	235,41
	3	2574	2144	32,72	22,25	26,89	21,72	16,71	17,26	10,5	233,625
	4	2590	2056	32,72	21,46	25,76	21,81	20,62	16,69	10,5	225,33
	5	2500	2164	32,72	21,16	24,46	21,14	12,44	12,49	10,5	222,18

Tabel 7. Pengujian *flow* pakan B terhadap pelontar

Jenis Pakan	Flow Pakan (Detik)	Rpm Awal (rpm)	Rpm + Beban (rpm)	Arus (Ampere)		Arus + Beban (Ampere)		rpm (%)	Arus (%)	Tegangan (V)	W
				Starting	Steady	Starting	Steady				
B (100g)	1	2236	1900	37,24	24	28,87	23,24	15,03	16,87	10,43	250,32
	2	2226	1852	37,24	23,26	29,11	23,3	16,80	20,10	10,43	242,6018
	3	2102	1932	37,24	23,27	27,47	22,56	8,09	15,29	10,43	242,7061
	4	2296	1984	37,24	22,6	27,28	22	13,59	17,16	10,43	235,718
	5	2120	2066	37,24	21,89	25,88	22,4	2,55	15,42	10,43	228,3127

Tabel 8. Pengujian *flow* pakan C terhadap pelontar

Jenis Pakan	Flow Pakan (Detik)	Rpm Awal (rpm)	Rpm + Beban (rpm)	Arus (Ampere)		Arus + Beban (Ampere)		rpm (%)	Arus (%)	Tegangan (V)	W
				Starting	Steady	Starting	Steady				
C (100g)	1	2626	1922	33,4	25,2	30,9	25,2	26,81	14,56	10,5	264,6
	2	2690	2002	33,4	24,48	29,18	24,48	25,58	9,53	10,5	257,04
	3	2580	2050	33,4	23,77	27,38	23,77	20,54	3,58	10,5	249,585
	4	2720	2020	33,4	23,7	26,89	23,7	25,74	1,82	10,5	248,85
	5	2822	2444	33,4	23,2	29,3	23,2	13,39	9,90	10,5	243,6

Pada pengujian pelontar dengan *pully* dilakukan dengan pakan jenis A, B dan C tegangan yang masuk ke motor rata-rata sebesar 10,5V. Cara pengujian pertama-tama menyediakan pakan dengan bobot 100g kemudian pakan dituangkan ke pelontar dengan *flow* pakan 100g/detik, 100g/2detik, 100g/3detik, 100g/4detik dan 100g/5detik ke pelontar.

Selanjutnya diamati arus ketika *starting* dan juga ketika pelontar diberi beban pakan dengan tegangan 12V akan terjadi kenaikan arus saat pelontar diberi beban pakan. Titik jatuh pakan mempengaruhi arus karena beban pakan.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan dispenser pakan ikan otomatis dengan sistem hemat energi, menggunakan sistem mekanik bukaan vertikal agar bukaan pada *valve* dispenser berkerja hanya pada saat sensor timbangan memberikan perintah sesuai dengan sistem.

Pemodelan pada dispenser *valve* atas diberi sudut 45° agar pada saat *flow* pakan jatuh ke sensor timbangan terakurasi oleh titik jatuh pakan, juga untuk meminimalisir galat pengkalibrasian sensor timbangan.

Pelontar dengan kecepatan putaran motor diatas 3000rpm terpasang baling-baling pelontar diturunkan kecepatannya menggunakan sistem mekanik *pully* 1:2 menjadikan kecepatan putaran motor diatas 2000rpm.

REFERENSI

- [1] Dinas Perikanan Kabupaten Buleleng, "Potensi Usaha Budidaya Ikan Air Tawar," 2018. [Online]. Available: <https://bulelengkab.go.id/detail/artikel/potensi-usaha-budidaya-ikan-air-tawar-41>. [Accessed: 06-Aug-2019].
- [2] arduino, "Referensi Arduino," 2019. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/reference/en/>. [Accessed: 06-Aug-2019].
- [3] Power HD, "Power HD - HuiDa RC International LimitedLF-20MG." [Online]. Available: http://www.chd.hk/Product_Detail.aspx?id=142. [Accessed: 06-Aug-2019].
- [4] R. Debriand, M. Doloksaribu, and I. Damanik, "Rancang Bangun Timbangan Load Cell Tipe S Design of Weight Sensor Load Cell Type S," vol. 40, no. 2010, 2018.
- [5] N. Hiron and A. Andang, "Wireless communication with batching method based on Xbee-PRO S2B module for sensing of wind speed," 2017.