

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang merupakan salah satu komoditas perikanan yang memberikan kontribusi yang signifikan dalam peningkatan pendapatan asli daerah yang mengelola pemeliharaan udang. Sebagaimana diketahui bahwa hal ini dapat dirasakan adanya keberhasilan pengelolaan pemeliharaan dengan cara pemberian makanan udang pemeliharaan tersebut. Kemudian keberhasilan usaha budidaya udang juga ditentukan oleh kualitas, kapasitas pakan, jadwal, penyesuaian jenis dan usia udang yang dipelihara.

Banyak faktor yang menjadi penyebab, salah satu diantaranya adalah media budidaya yang kurang mendukung akibat penerapan teknologi budidaya yang tidak sesuai dengan daya dukung perairan, termasuk teknologi pemberian pakan. Tingginya bahan organik yang berasal dari pakan yang tidak dikonsumsi maupun feses yang mengandung kadar protein tinggi, serta yang berasal dari hasil metabolisme protein, merupakan salah satu penyebab menurunnya kualitas perairan, yang selanjutnya akan memicu munculnya penyakit yang akan menyebabkan kematian secara massal. Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya kegagalan dalam budidaya udang vanamei di Indonesia adalah penerapan teknologi budidaya yang tidak sesuai dengan daya dukung perairan, teknologi budidaya tersebut antara lain termasuk teknologi pemberian pakan. [SNI 01-7246-2006]

Dari hasil penelitian [Tatag Budiardi Dkk, 2015], tingkat pemanfaatan pakan dan kelayakan kualitas air serta estimasi pertumbuhan dan produksi udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Hasil penelitian menunjukkan, bahwa penurunan kualitas air mulai terjadi pada pemeliharaan hari ke-40 dan terus menurun sampai akhir pemeliharaan. Tingkat pemanfaatan pakan yang tinggi menghasilkan kelayakan kualitas air dan laju pertumbuhan yang tinggi sehingga menghasilkan produksi biomassa udang yang tinggi.

Selanjutnya efek samping dari makanan yang tidak termakan dapat terkumpul di dasar kolam dan dapat menjadi gas beracun (amonia) ketika kadar oksigen rendah dan terjadi plankton bloom (ditengarai dengan kecerahan air pekat). Melihat besarnya biaya dan efek sampingnya, hal ini menunjukkan betapa pentingnya manajemen pakan yang efektif pada tambak udang. Sedangkan untuk suhu, suhu yang optimal untuk pemberian pakan berkisar antara 26°C s.d. 32°C. Setiap penurunan suhu sebesar 2°C volume pakan yang diberikan sebaiknya dikurangi 30% dari rata rata volume pakan harian. Semakin panas suhu air, maka udang akan semakin agresif, maka mereka akan semakin cepat makan dan semakin cepat pula ekskresi (membuang kotoran), sehingga perlu diperhatikan pula kondisi kotoran yang ada di kolam. Begitu pun sebaliknya, oleh karena itu perlunya adaptasi pemberian pakan sesuai kondisi cuaca dan kualitas air. Sehingga program pakan pun kadang berbeda antara musim kemarau/panas dengan musim hujan/dingin.

Berdasarkan latar belakang di atas maka kiranya penting diketahui penerapan waktu pemberian pakan, jumlah pakan dan jenis pakan serta kualitas dan temperatur air tambak.

1.2. Perumusan Masalah

Untuk menindaklanjuti hasil perancangan dan direalisasikan dalam bentuk pembuatan mesin maka hasilnya dilakukan uji produktivitas mesin. Kemudian hasilnya dianalisa hingga mendapatkan hasil dan akhirnya ditetapkan suatu kesimpulan.

Dalam melaksanakan/melakukan Analisa Pengaruh Putaran Mesin Penebar Pakan Udang Terhadap Produktivitas Penebaran Pakan Udang Dengan Ukuran Pakan Halus dan kasar, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah dengan selesainya mesin dibuat dapat dilakukan hasil kinerja sesuai dengan yang tujuan yang diinginkan ?.
2. Menetapkan kondisi mesin dengan putaran berapa yang paling optimal agar menghasilkan produktivitas yang baik ?.
3. Mampu memberikan data hasil pengujian, analisa dan bagaimana hasil kesimpulannya?

Dengan demikian akan diketahui hasil kinerja mesin, bagaimana pengaruh adanya variasi putaran terhadap hasil produktivitas mesin penebar pakan udang, serta dapat memberikan hasil kesimpulannya.

1.3. Batasan Masalah

Karena luasnya suatu permasalahan yang ada dalam suatu pengujian mesin ini, sementara penulis terkait keterbatasan waktu, kemampuan dan pengalaman dalam merancang suatu mesin , maka penulis perlu membatasi masalah yang akan dibahas. Dalam uji produktivitas mesin ini ruang lingkup yang akan dibahas meliputi:

1. Menetapkan konstiksi mesin penebar pakan udang
2. Prinsip kerja mesin penebar pakan udang.
3. Perancangan mesin penebar pakan udang berskala tambak.
4. Gambar assembling dan detail mesin hasil perancangan.

1.4. Tujuan

a. Tujuan Umum

Tujuan umum dari pembahasan ini adalah mampu melakukan Analisa Pengaruh Putaran Mesin Penebar Pakan Udang Terhadap Produktivitas Penebaran Pakan Udang Dengan Ukuran Pakan Halus dan kasar

b. Tujuan Khusus

Untuk mencapai tujuan dimaksud maka tujuan khusus, sesuai dengan uraian tugas yang diberikan, sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil pengaruh putaran mesin terhadap pakan udang
2. Mengetahui kapasitas dan kualitas penebaran pakan udang dengan adanya variasi ukuran pakan dan variasi putaran pada piringan penebar.
3. Mengetahui hasil kualitas penebaran pakan menggunakan mesin penebar pakan udang
4. Dapat menyimpulkan hasil analisa yang di dapat dari hasil percobaan

1.5. Manfaat

Pembahasan ini nantinya diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat pembaca dan mahasiswa agar dapat mengetahui hasil uji kinerja mesin penebar pakan udang. Secara khusus bermanfaat:

- a. Bagi penulis agar dapat mengembangkan ilmu yang didapat baik secara teori maupun praktik khususnya dalam bidang perancangan mesin penebar pakan udang ;
- b. Masyarakat dapat mengatasi permasalahan penbaran pakan udang dan kemungkinan adanya keinginan untuk meningkatkan dan memperluas usaha industri khususnya bagi pengelola penebar pakan udang pada tambak pemeliharaan udang ;

Bermanfaat bagi praktisi dan ahli teknik serta mahasiswa lainnya yang ingin mengembangkan hasil pembahasan sampai ketinggian penelitian ini serta dapat dijadikan sebagai pembanding dalam pembahasan pada topik yang sama..

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pandangan Umum

a. Udang

Udang adalah binatang yang hidup di perairan, khususnya sungai, laut, atau danau. Udang dapat ditemukan di hampir semua "genangan" air yang berukuran besar baik air tawar, air payau, maupun air asin pada kedalaman bervariasi, dari dekat permukaan hingga beberapa ribu meter di bawah permukaan.

Udang menjadi dewasa dan bertelur hanya di habitat air laut. Betina mampu menelurkan 50.000 hingga 1 juta telur, yang akan menetas setelah 24 jam menjadi larva (nauplius). Nauplius kemudian bermetamorfosis memasuki fase ke dua yaitu zoea (jamak *zoeae*). Zoea memakan ganggang liar. Setelah beberapa hari bermetamorfosis lagi menjadi mysis (jamak *myses*). Mysis memakan ganggang dan zooplankton. Setelah tiga sampai empat hari kemudian mereka bermetamorfosis terakhir kali memasuki tahap pascalarva: udang muda yang sudah memiliki ciri-ciri hewan dewasa. Seluruh proses memakan waktu sekitar 12 hari dari pertama kali menetas. Pada tahap ini, udang budidaya siap untuk diperdagangkan, dan disebut sebagai *benur*. Di alam liar, postlarvae kemudian bermigrasi ke estuari, yang sangat kaya akan nutrisi dan bersalinitas rendah. Di sana mereka tumbuh dan kadang-kadang bermigrasi lagi ke perairan terbuka di mana mereka menjadi dewasa. Udang dewasa merupakan hewan bentik yang

utamanya tinggal di dasar laut, udang masih kerabat jauh dari serangga seperti ulat bulu, kupu-kupu, cencorang dsb.[Panakon, 2012].

b. Udang Konsumsi (Udang Sebagai Makanan)

Banyak resep menggunakan udang dari berbagai kebudayaan: contoh jambalaya, okonomiyaki, poonchoi, bagoong, dan scampi. Sama seperti makanan laut lainnya, udang kaya akan kalsium dan protein tetapi rendah energi. Makanan yang bahan utamanya udang merupakan sumber kolesterol. sebagai tambahan, udang mengalami metamorfosis sempurna.

Beberapa jenis udang pangan telah dibudidayakan di tambak, seperti udang galah, udang windu, dan udang vaname. Udang-udang konsumsi lainnya masih ditangkap langsung dari alam.



Gambar 2.1. Udang Untuk Dikonsumsi

Udang merupakan salah satu hidangan *seafood* favorit bagi banyak orang di seluruh dunia. Hewan kecil ini tidak hanya dapat diolah dengan berbagai cara, tetapi juga memiliki rasa yang luar biasa lezat karena dagingnya yang lembut dan berair. Di alam liar, postlarvae kemudian bermigrasi ke estuari, yang sangat kaya akan nutrisi dan bersalinitas rendah. Di sana mereka tumbuh dan kadang-kadang bermigrasi lagi ke perairan terbuka di mana mereka menjadi dewasa.[<https://bacaterus.com/jenis-jenis-udang-laut-yang-enak/>]

2.2. Tambak udang



Gambar 2.2. Tambak/Kolam Udang

a. Secara umum

Secara umum tambak udang adalah sebuah kolam yang dibangun untuk membudidayakan udang, baik udang air tawar, air payau, maupun air asin. Udang merupakan salah satu jenis hewan penyaring sehingga kualitas air (keasaman dan kadar garam) sangat menentukan hasil yang didapatkan oleh petambak.

Udang yang potensial untuk dibudidayakan dalam tambak adalah udang windu (*Penaeus monodon*) dan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*). Keduanya mampu menoleransi kadar garam antara 0 hingga 45 persen.

Penggunaan tambak dapat dilakukan secara bergiliran dengan hewan lain, seperti ikan bandeng sehingga tambak udang dapat berubah menjadi tambak ikan tergantung musim. Metode tambak ekstensif dikenal memiliki padat tebar yang rendah, sehingga memiliki tingkat produktifitas yang juga rendah. Walaupun begitu, tingkat perawatan yang dilakukan juga akan semakin mudah, sehingga risiko udang terkena penyakit juga kecil.

b. Jenis-Jenis Tambak Udang

Walaupun semua tambak terlihat sama antara satu dan yang lain. Ternyata, tambak ada macam jenisnya. Diketahui, ada 4 jenis tambak yang bisa anda kelola, di antaranya adalah :

1. Ekstensif

Tambak ekstensif atau tambak tradisional merupakan jenis tambak yang paling banyak digunakan oleh para petambak. Metode tambak ekstensif dikenal memiliki padat tebar yang rendah, sehingga memiliki tingkat produktifitas yang juga rendah. Walaupun begitu, tingkat perawatan yang dilakukan juga akan semakin mudah, sehingga risiko udang terkena penyakit juga kecil.

Padat tebar tambak ekstensif umumnya berkisar antara 3.000 hingga 8.000 ekor per ha, dengan hasil panen yang didapat adalah 300 s.d 2.000 kg.



Gambar 2.3. Tambak/Kolam Udang Ekstensif

2. Semi Intensif

Tambak semi intensif dianggap cocok digunakan di Indonesia, karena selain hasil panen yang didapat besar, dampak terhadap lingkungannya juga relatif lebih kecil. Padat tebar ideal pada tambak semi intensif adalah 10.2000 sampai 20.000 per ha, dengan hasil panen 2.000 sampai 3.000 ekor.

Karena padat tebar yang masih tidak terlalu rapat, membuat tambak semi intensif ini tergolong cukup mudah untuk dilakukan pengontrolan, sehingga pencemaran air tidak cepat terjadi

3. Intensif

Tambak intensif umumnya memiliki padat tebar yang cukup tinggi, yaitu 20.000 sampai 50.000 ekor per ha. Tambak intensif biasanya menggunakan kolam tanah langsung, namun dapat juga menggunakan lapisan seperti geomembrane untuk mengurangi tingkat erosi tanah. Kedalaman kolam tambak juga dibuat lebih dari 1 meter, sehingga udang dapat bergerak bebas.

Akibat dari padat tebar yang tinggi, tambak intensif dapat menghasilkan limbah yang lebih banyak bila dibandingkan dengan tambak ekstensif dan semi intensif, serta dapat menimbulkan masalah bagi lingkungan sekitar.

Limbah yang dihasilkan dari budidaya tambak intensif berasal dari tumpukan pakan yang mengandung senyawa merugikan, seperti C, N, & P.

4. Super Intensif

Padat tebar pada tambak super intensif ditingkatkan lagi, sehingga menjadi lebih besar bila dibandingkan dengan tambak intensif. Padat tebar yang tinggi memungkinkan petambak mendapatkan hasil panen yang lebih besar.

Namun, pengaplikasiannya membutuhkan biaya yang cukup mahal. Demi menunjang asupan oksigen pada tambak, anda setidaknya membutuhkan 8 unit kincir, 4 unit turbo jet serta blower berkekuatan 5,5 HP.

Kedalaman kolam tambak juga harus ditingkatkan menjadi sekitar 260 cm agar udang tidak terlalu penuh sesak.[SNI 01-7246-2006].

2.3. Pakan Udang

a. Secara umum

Pakan perikanan adalah pakan yang digunakan untuk memberikan nutrisi bagi ikan, udang, dan hewan air lainnya yang dipelihara oleh manusia, secara komersial maupun tidak. Pakan ikan dibuat dalam berbagai bentuk, seperti pelet, butiran, dan konsentrat untuk memudahkan pemberian pakan. Makanan udang merupakan salah satu hal yang harus diperhatikan guna menunjang keberhasilan dalam usaha budidaya udang.

Pakan udang merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan dalam keberhasilan budidaya udang. Udang merupakan salah satu jenis binatang yang cukup potensial untuk dibudidayakan sebagai usaha. Untuk menunjang keberhasilan dalam membudidayakan udang ada beberapa hal yang harus diperhatikan seperti makanan udang. Makanan udang menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan usaha budidaya udang. Untuk mencapai keberhasilan dalam membudidayakan udang ada beberapa hal yang harus diperhatikan secara khusus dalam mengelola atau memberikan makanan udang yaitu seperti memperhatikan:

1. Aspek kimia

Aspek kimia dalam hal seperti memperhatikan kandungan nutrisi makanan yang meliputi protein, karbohidrat, lemak vitamin dan mineral.

2. Aspek fisik makanan seperti bentuk dan ukuran makanan.

3. Aspek biologi

Aspek biologi yaitu aspek perbandingan jumlah makanan yang dikonsumsi dengan kemampuan makanan yang dikonsumsi dapat meningkatkan berat tubuh udang.

4. Aspek ekonomis

Aspek ekonomis yaitu kelayakan harga ditinjau dari segi kualitas maupun nilai makanan. Dalam budidaya udang ada beberapa syarat dalam memberikan makanan udang salah satunya makanan udang harus mempunyai aroma yang disukai oleh udang.

b. Syarat Pakan Udang

Berdasarkan dari sumber Perikanan Budidaya jadi Sumber Potensial Pertumbuhan Ekonomi Negara [SNI 7549-2009].

Berikut ini diterangkan bahwa ada tiga syarat pakan udang yang baik dan berkualitas, antara lain:

1. Syarat fisik pakan udang yang baik

Peternak udang sebelum membeli pakan seharusnya melihat fisik dari bentuk pakan tersebut, biasanya para peternak akan tahu sekilas mana pakan udang yang baik dan yang tidak berkualitas. Adapun Secara fisik pakan udang yang baik harus memenuhi unsur-unsur berikut ini:

Ukuran dan warna pakan udang seragam

Pakan udang tidak banyak berdebu

Permukaan pellet halus

Pakan udang (pellet) harus kering, tidak menggumpal atau basah

2. Kestabilan pakan udang di dalam air

Selain memenuhi syarat fisik pakan udang yang baik dan berkualitas harus stabil di dalam air, berikut ini kriterianya:

- a. Dapat stabil selama 2 s.d. 3 jam di dalam air, alasannya karena jika kurang dari 2 jam (<2 jam), makan akan menyebabkan pemborosan dalam hal pemakaian pakan yang mengakibatkan pemakaian pakan jebol kalau istilah orang tambak bilang.
- b. Sedangkan sebaliknya jika lebih besar dari tiga jam (>3 jam) maka pakan tersebut akan sulit dicerna oleh udang.

Oleh sebab itu penggunaan jenis binder (perekat) pakan yang sesuai, karena hal inilah yang mempengaruhi stabilitas pakan di dalam air.

- c. *Attractability* (Daya Rangsang Pakan Udang)

Pakan yang mempunyai *attractan* bagus akan merangsang udang untuk mengkonsumsi pakan, sehingga cepat habis.

c. Mengenal Tiga Jenis Pakan Untuk Udang Vaname

Pada proses budidaya udang, baik itu intensif maupun semi intensif tentu memerlukan pakan buatan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan udang. Pakan yang diberikan juga tidak asal-asalan, karena dari setiap proses perkembangannya udang memerlukan jenis pakan yang berbeda.

Dari kutipan [Tatag Budiardi Dkk, 2015] Pemberian pakan yang berbeda ini didasari dari 3 fase perkembangan udang, yaitu fase starter, grower dan finisher. Pemberian pakan yang berbeda juga berdasarkan ukuran dari tubuh dan mulut udang, karena semakin bertambah usia, maka udang memerlukan pakan yang juga memiliki ukuran yang semakin besar. Untuk itu, pakan buatan dibagi menjadi 3 jenis, yaitu *mesh*, *crumble* dan *pellet*.

1. Pakan Mesh (Tepung)



Gambar 2.4. Pakan Mesh (Tepung)

Jenis pakan ini memiliki bentuk yang sangat halus dengan kandungan nutrisi seimbang yang didapat dari proses penggilingan bahan-bahan pakan. Pakan jenis tepung ini diberikan pada fase *starter*, yakni saat udang masih dalam bentuk benur atau berusia di bawah dari 15 hari.

Hal tersebut didasari oleh bentuk mulut udang yang masih terlalu kecil serta sistem pencernaannya yang belum begitu kuat untuk mencerna makanan yang lebih besar. Pemberian pakan tepung ini juga bertujuan agar proses penyerapan nutrisi berjalan lebih baik, sehingga pertumbuhan udang dapat terjadi secara optimal.

2. Pakan Crumble (Granula)

Pakan *crumble* memiliki bentuk yang lebih besar dari tepung, namun tidak lebih besar dari pakan berbentuk *pellet*. Pakan *crumble* dihasilkan dari penggumpalan pakan jenis tepung dengan tambahan nutrisi. Dari sumber lain, pakan *crumble* ini juga bisa dibidang sebagai pakan yang dihasilkan dari proses penghancuran pakan jenis *pellet* untuk menciptakan ukuran yang lebih kecil. Pakan ini diberikan saat udang sudah memasuki masa pembersaran (*grower*) atau berusia 16 s.d 45 hari.

3. Pakan Pellet

Pakan *pellet* memiliki ukuran yang lebih besar dari *crumble*. Biasanya pakan *pellet* memiliki bentuk silinder, memiliki diameter, panjang dan derajat kekerasan yang berbeda dari *crumble*.



Gambar 2.5. Pakan Pellet

Pakan berbentuk *pellet* ini biasanya diberikan pada udang yang telah berusia 46 s.d 120 hari atau hingga memasuki masa panen. Kandungan nutrisi yang lebih kompleks tentu bisa membuat udang memiliki bobot yang lebih baik hingga waktu panen tiba. Demikian beberapa jenis pakan udang yang ada di pasaran. Petambak dapat menyesuaikannya dengan usia udang yang dibudidayakan, demi penyerapan nutrisi yang lebih baik.

Untuk memperjelas keterangan di atas maka pada tabel di bawah akan akan dibuatkan hubungan ukuran pakan pellet dengan usia udang.

Tabel 2.1. Hubungan Pakan Pellet Dengan Usia Udang Vaname

No	Fase Perkembangan Udang	Jenis Pakan Pellet	Usia Udang (hari)
1	Fase Starter	Pakan Mesh (Tepung)	< 15
2	Grower	Crumble (Granula)	16 s.d 45
3	Finisher	Pellet	46 s.d120

d. Waktu Pemberian Pakan Udang

Waktu pemberian pakan pellet udang dalam sehari yaitu 4 kali pemberian pakan udang. Pada jam 07.00 wib, jam 11.00 wib, jam 19.00 wib, dan yg terakhir pada malam hari yaitu jam 23.00 wib. Pemberian pakan udang itu terus sama mulai dari fase starter sampai finisher

2.4 Teknik Penebaran Pakan Udang

a. Teknik pemberian pakan secara manual

Dari kutipan [Panakon, 2012] Teknik pemberian pakan secara manual tindakan yang dilakukan adalah:

1. Kincir dimatikan 15 menit sebelum pakan diberikan yang bertujuan agar pakan tidak langsung terbawa arus air tanpa sempat dimakan oleh udang kemudian kincir,
2. Kincir dinyalakan kembali 1 jam kemudian.
3. Pakan yang berbentuk tepung (*crumble*) harus dibasahi terlebih dahulu agar tidak terbang terkena hembusan angin atau agar pakan langsung tenggelam.
4. Pemberian pakan udang jangan sampai berlebihan, atau secukupnya saja disesuaikan dengan kapasitas atau banyaknya udang yang ada dalam tambak. Efek samping dari makanan yang tidak termakan dapat terkumpul di dasar kolam dan dapat menjadi gas beracun (amonia) ketika kadar oksigen rendah dan terjadi *plankton bloom* (ditengarai dengan kecerahan air pekat).

5. Bila ingin dilakukan pemberian pakan udang lebih teliti lagi harus memperhatikan “**Lingkungan dan Pakan**”. Ada beberapa parameter air yang berdampak pada pemberian pakan, yakni:

Oksigen terlarut (DO) dan

Suhu air.



Gambar 2.6. Teknik Pemberian Pakan Secara Manual

Nafsu makan udang akan mengalami penurunan jika tingkat DO kurang dari 4ppm dan akan berhenti makan ketika DO - nya dibawah 2 ppm.

Sedangkan untuk suhu, suhu yang optimal untuk pemberian pakan berkisar antara 26°C s.d 32°C. Setiap penurunan suhu sebesar 2°C volume pakan yang diberikan sebaiknya dikurangi 30% dari rata rata volume pakan harian.

Semakin panas suhu air, maka udang akan semakin agresif, maka mereka akan semakin cepat makan dan semakin cepat pula ekskresi (membuang kotoran), sehingga perlu diperhatikan pula kondisi kotoran yang ada di kolam. Begitu pun sebaliknya, oleh karena itu perlunya adaptasi pemberian pakan sesuai kondisi cuaca dan kualitas air. Sehingga program pakan pun kadang berbeda antara musim kemarau/panas dengan musim hujan/dingin.

b. Teknik pemberian pakan secara autofeeder

Saat ini telah banyak tambak yang menggunakan *autofeeder*. Pada prinsipnya *autofeeder* adalah menyebarkan pakan menggunakan mesin, sehingga teknisi atau anak kolam tidak perlu menebar pakan secara manual keliling kolam.



Gambar 2.7. Teknik Pemberian Pakan Secara Autofeeder

Pemberian pakan menggunakan *automatic feeder (autofeeder)* dapat menjadi solusi diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pemberian pakan lebih efisien
2. Mempunyai kelebihan yaitu jumlah pakan yang diberikan merata,
3. Jarak waktu antar pemberian pakan dapat diatur dengan tepat,
4. Dapat menurunkan pengeluaran untuk pekerja pemberi pakan.

c. Mesin Penebar Pakan Udang Otomatis

E-Fishery adalah perusahaan startup akultur yang mengembangkan alat pemberi pakan ikan otomatis dengan teknologi IoT. Integritas ini menentukan jadwal pemberian pakan untuk ikan, memantau kualitas air, dan memonitor tingkah laku ikan untuk dianalisa. Solusi ini menurunkan resiko pemberian pakan berlebihan, meminimalisir polusi air, memangkas biaya tenaga kerja dan membantu petambak ikan selalu update dengan kondisi ikan bahkan dari jarak jauh.

Alat pemberi pakan otomatis menekan pemberian pakan 21%. Kualitas air lebih terjaga, pertumbuhan meningkat 15%, dan tingkat kematian menurun 5 - 15% .

d. Penggunaan Speed Control Pada Motor Penggerak



Gambar 2.8. *Speed Control* Untuk Motor AC

1. Variabel speed drive secara umum

Speed control adalah suatu istilah umum yang digunakan, istilah lain adalah Variabel Speed Drive (VSD). Pada umumnya variabel speed drive atau bisa disebut dengan inverter adalah peralatan yang digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor.

Penggunaan speed control untuk mengaplikasikan motor AC maupun DC. Akan tetapi istilah inverter sering digunakan untuk aplikasi motor AC. Inverter menggunakan frekuensi tegangan masuk untuk mengatur kecepatan putaran motor. Jadi dengan memainkan perubahan frekuensi tegangan yang masuk pada motor, maka kecepatan putaran motor akan berubah. Karena itu inverter disebut juga variable speed drive.

Kecepatan putaran medan stator dapat di ditentukan dengan menggunakan rumus:

a. Rumus untuk P = jumlah buah kutup

$$n_s = \frac{120xf}{P} \dots\dots\dots(2.1)$$

Di mana : ns = kecepatan putaran medan stator (rpm)

120 = Konstanta

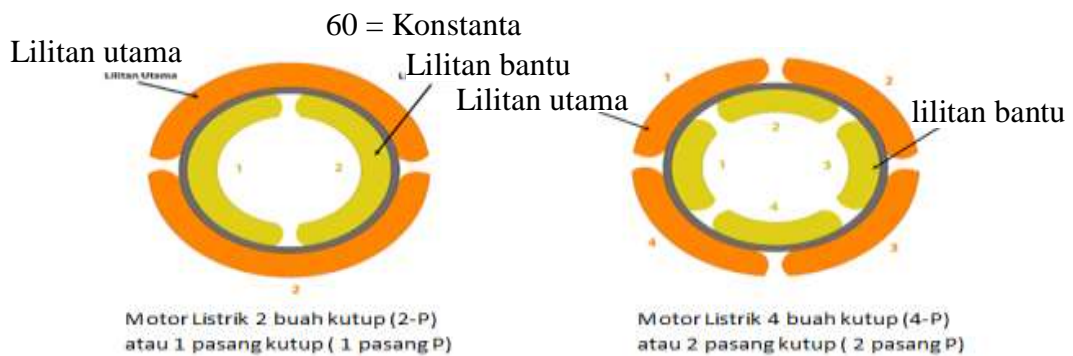
f = Ferekuensi (Hz)

P = Jumlah Buah Kutup Motor (Pole) Untuk mengubah
tegangan AC menjadi DC

b. Rumus untuk P = jumlah pasang kutup

$$n_s = \frac{60 \times f}{P} \dots\dots\dots(2.2)$$

Di mana : n_s = kecepatan putaran medan stator (rpm)



Gambar 2. 9. Contoh “n” Buah Kutup atau “n” Pasang Kutup

2. Penjelasan secara umum

Untuk mengubah tegangan AC menjadi DC dibutuhkan penyearah (*converter AC-DC*) dan biasanya menggunakan penyearah tidak terkontrol (*rectifier dioda*) namun juga ada yang menggunakan penyearah terkontrol (*thyristor rectifier*). Setelah tegangan sudah diubah menjadi DC maka diperlukan perbaikan kualitas tegangan DC dengan menggunakan tandon kapasitor sebagai perata tegangan. Kemudian tegangan DC diubah menjadi Politeknik Negeri Sriwijaya 6 tegangan AC kembali oleh inverter dengan teknik PWM (Pulse Width Modulation). Dengan teknik PWM ini bisa didapatkan amp litudo dan frekuensi keluaran yang diinginkan. Selain itu teknik PWM juga menghasilkan harmonisa yang jauh lebih kecil dari pada teknik yang lain serta menghasilkan gelombang sinusoidal, dimana

kita tahu bahwa harmonisa ini akan menimbulkan rugi-rugi pada motor yaitu cepat panas. Maka dari itu teknik PWM inilah yang biasanya dipakai dalam mengubah tegangan DC menjadi AC (Inverter). Pada umumnya VSD (Variable Speed Drive) digunakan untuk melakukan berikut ini:

Menyesuaikan kecepatan pengendali dengan keperluan kecepatan proses.

Menyesuaikan torque (kopel/torsi) pengendali dengan keperluan kopel proses.

Menghemat energi dan meningkatkan efisiensi. [<https://laskarotomasi.com/speed-control-motor/>]

e. Penggunaan Alat Pengukur Putaran (Tachometer)

1. Pengertian Tachometer

Tachometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kecepatan putaran pada poros engkel/piringan motor atau mesin lainnya. Alat ini berfungsi yang bisa dipilih pada/switch tachometer: yaitu rpm (/resolution per minute/) untuk menghitung jarak yang ditempuh.

Prinsip kerja alat ini adalah dari inputan data berupa putaran diubah oleh sensor sebagai suatu nilai frekuensi kemudian frekuensi tersebut dimasukkan ke dalam rangkaian/frekuensi *to voltage converter*/(f to V) keluarannya berupa tegangan, digunakan untuk menggerakkan jarum pada *tachnometer* analog, atau dimasukkan (*analog to digital converter*) /ADC pada tachometer digital untuk diubah menjadi data digital dan ditampilkan pada display. Alat ini merupakan sebuah alat untuk mengukur putaran mesin, khususnya jumlah putaran yang dilakukan oleh sebuah poros dalam satu satuan waktu dan sering digunakan pada

peralatan kendaraan bermotor. Biasanya memiliki layar yang menunjukkan kecepatan perputaran. [<https://www.pengertian+tachometer>]

2. Jenis-Jenis Alat Pengukur Putaran Mesin

a. Tachometer Laser/Photo

Pada jenis ini memungkinkan untuk melakukan pengukuran dari jarak jauh. Laser Tachometer bekerja dengan sensor cahaya yang sangat sensitif terhadap elemen berputar. Unsur berputar akan memiliki satu tempat reflektif, dan rpm meter ini mengukur tingkat di mana berkas cahaya dipantulkan kembali.



Gambar 2.10. Tachometer Laser/photo

b. Tachometer Optik

Tachometer optik adalah sebuah alat untuk mengukur kecepatan sudut putar dengan besaran rpm. alat ini terdiri dari jalur atau garis (stripe) yang terdapat di dalam batang lalu terdapat sebuah atau lebih photosensor yang menghadap pada batang tersebut.



Gambar 2.11. Tachometer Optic

Cara kerjanya setiap batang tersebut berputar maka photosensor akan mendeteksi jumlah stripe yang melewatinya. Kemudian akan menghasilkan output yang akan berbentuk pulsa. Pada gelombang pulsa tersebut periode \propto kebalikan dari kecepatan angular.

Dapat diukur dengan menggunakan rangkaian counter seperti yang digambarkan pada encoder batang optik. Keunggulannya ialah memiliki photosensor sehingga dapat mendeteksi setiap garis yang melewatinya, sedangkan kelemahannya tidak dapat merasakan posisi dan jarak, namun dapat diatasi dengan memasang 2 buah photosensor.

c. Tachometer Rotor Bergigi

Terdiri dari sebuah sensor tetap dan sebuah pemutar gerigi, roda, dan bahan besi.

Ada 2 jenis sensor yang digunakan :

1. Variable Reluctance Sensor
2. Hall Effect Sensor. Terdapat magnet yang menggantung sebagai sensornya.



Gambar 2.12. Tachometer Rotor Bergigi

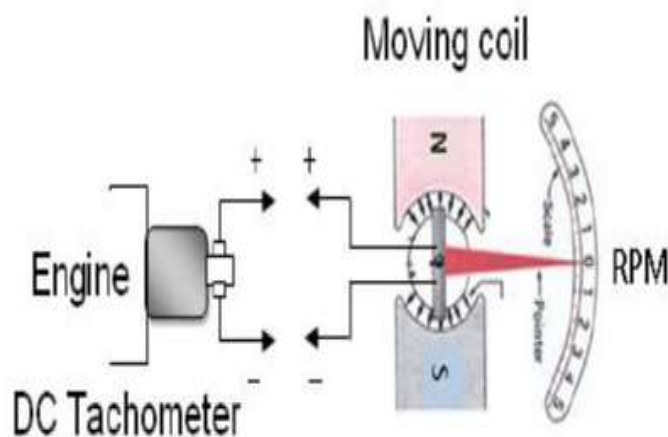
Cara kerjanya adalah rotor berputar, kemudian bagian rotor bergigi yang akan diukur. Sensor yang berupa magnet akan mendeteksi setiap gerigi tersebut yang

melewatinya. Setiap gerigi melewatinya maka medan magnet akan bertambah dan menginduksi tegangan pada belitan kawat sehingga akan dihasilkan pulsa.

Pulsa tersebut akan dikonversi menjadi sebuah gelombang kotak yang bersih dengan rangkaian ambang detector. Keunggulan keunggulan alat ini ialah memberikan sebuah pulsa setiap waktu apabila gigi besi melewatinya dan menghasilkan pulsa yang berupa sinyal kotak yang jernih.

d. Tachometer DC

Merupakan sebuah generator DC yang memproduksi tegangan keluaran DC yang proporsional dengan kecepatan batang. Terdiri dari magnet permanen dan bagian yang berputar yang terbuat dari koil, dan juga terjadi konversi langsung.



Gambar 2.13. Tachometer DC

Prinsip kerjanya adalah terjadinya proses konversi langsung antara kecepatan dan tegangan. Alat inilah yang digunakan dalam praktikum instrumentasi kelautan dalam kesempatan kali ini. Keunggulan tachometer DC ini ialah untuk menjaga inersia turun dapat diatasi dengan penggunaan sikat sedangkan kelemahan sendiri yaitu penggunaan sikat untuk menjaga inersia dapat aus. [<https://www.google.com/pengertian-tachometer-dc>]

f. Touch Tachometer

Pada jenis ini mengharuskan sensor pada alat ini menyentuh dengan benda benda yang diukur. Dalam pengaplikasiannya tachometer jenis ini jarang digunakan pada bidang bidang tertentu dengan alasan teknis atau keselamatan.



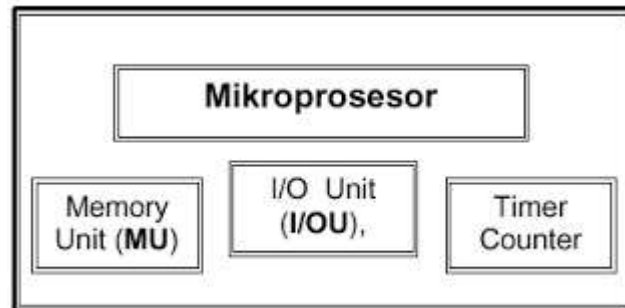
Gambar 2.14. Touch Tachometer

2.5 Mikrokontroller

a. Pengertian Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah komputer mikro dalam 1 chip tunggal. Mikrokontroller memadukan CPU, ROM, RWM, I/O pararel, I/O seri, counter timer, dan rangkaian clock dalam satu chip seperti terlihat pada gambar 2.14. Dengan kata lain, mikrokontroller adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan di hapus dengan cara khusus. Cara kerja mikrokontroller sebenarnya membaca dan menulis data. Sebagai contoh, bayangan diri saat mulai menulis dan membaca. Ketika sudah bisa melakukan hal itu maka kita bisa membaca tulisan apapun di buku, cerpen, artikel, dan sebagainya, dan adapun bisa menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika sudah mahir membaca dan menulis data maka kita dapat membuat program untuk membuat suatu sistem pengaturan otomatis

menggunakan mikrokontroler sesuai keinginan kita. Sama halnya dengan mikroprosesor, mikrokontroler adalah piranti yang di rancang untuk kebutuhan umum. Fungsi utama dari mikrokontroler adalah mengontrol kerja mesin atau sistem menggunakan program yang disimpan pada sebuah ROM.



Gambar 2.15. Block Diagram Mikrokontroler

Untuk merancang sebuah sistem berbasis mikrokontroler, maka memerlukan perangkat keras dan perangkat lunak, yaitu sistem minimum mikrokontroler, software pemrograman dan kompilasi, serta downloader. Yang dimaksud dengan sistem minimum adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Sebuah IC mikrokontroler tidak akan berarti bila hanya berdiri sendiri. Pada dasarnya sebuah sistem mikrokontroler AVR memiliki prinsip dasar yang sama dan terdiri dari 4 bagian, yaitu:

1. Prosesor, yaitu mikrokontroler itu sendiri
2. Rangkaian reset agar mikrokontroler dapat menjalankan program dari awal
3. Rangkaian clock, yang digunakan untuk memberi detak pada CPU
4. Rangkaian satu daya, yang digunakan untuk memberikan sumberdaya.

Pada microkontroller jenis-jenis tertentu (misalkan AVR), poin 2 dan 3 sudah tersedia di dalam microkontroller tersebut dengan frekuensi yang telah diatur oleh produsen (umumnya 1MHz, 2MHz, 4MHz, dan 8MHz), sehingga pengguna tidak memerlukan rangkaian tambahan. Namun bila pengguna ingin merancang sistem dengan spesifikasi tertentu (misalnya komunikasi dengan PC dan Handphone), maka pengguna harus menggunakan rangkaian yang sesuai dengan karakteristik PC atau HP tersebut, biasanya menggunakan kristal 11,0592 MHz, untuk menghasilkan komunikasi yang sesuai dengan baud rate piranti yang dituju. [<https://teknikelektronika.com>]

b. Macam-macam Microkontroller

Secara teknis hanya 2 macam pembagian microkontroller. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada microkontroller tersebut, pembagian ini yaitu RISC dan CISC.

RISC merupakan kependekan dari Reduced Instruction Set Computer. Instruksi ini yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak

Sebaliknya dengan CISC kependekan dari Complex Instruction Set Computer. Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Masing-masing mempunyai keturunan atau keluarga sendiri-sendiri, dibawah ini adalah jenis-jenis microkontroller yang telah umum digunakan:

1. Keluarga MCS51

Microkontroller ini termasuk dalam keluarga microkontroller CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Microkontroller ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk

aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan chip yang terpisah untuk akses program dan memori data.

Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasukan sebuah mesin pemroses boolean yang mengizinkan operasi logika boolean tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam register internal dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (Programmable Logic Control).

2. AVR (Alv and Vegard's Risc)

Mikrokontroler Alv and Vegard's Risc processor atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode intruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi.

Secara umum AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, peripheral dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTnya, keluarga AT90Sxx, keluarga ATM mega dan AT86RFxx.

3. PIC (Programmable Intelligent Computer)

Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari Prigrammable Interface Controller, [<https://teknikelektronika.com>

Melihat besarnya biaya dan efek sampingnya, hal ini menunjukkan betapa pentingnya manajemen pakan yang efektif pada tambak udang. Sedangkan untuk suhu, suhu yang optimal untuk pemberian pakan berkisar antara 26°C s.d. 32°C. Setiap penurunan suhu sebesar 2°C volume pakan yang diberikan sebaiknya dikurangi 30% dari rata-rata volume pakan harian. Semakin panas suhu air, maka udang akan semakin agresif, maka mereka akan semakin cepat makan dan semakin cepat pula ekskresi (membuang kotoran), sehingga perlu diperhatikan pula kondisi kotoran yang ada di kolam. Begitu pun sebaliknya, oleh karena itu perlunya adaptasi pemberian pakan sesuai kondisi cuaca dan kualitas air. Sehingga program pakan pun kadang berbeda antara musim kemarau/panas dengan musim hujan/dingin.

Dari hasil perancangan teman saya sebelumnya yaitu Ahmad Saiful Arbi 2021 tentang Perancangan Mesin Penebar Pakan Udang untuk membuktikan apakah hasil analisa saya sesuai dengan hasil yang sudah direncanakan dengan hasil rancangan sebagai berikut : kapasitas mesin penebar pakan udang sebesar 100 kg/jam atau 1,67 kg/menit, atau 1670 gr/menit, putaran motor maksimum yaitu 2800 rpm, saluran lempar untuk setiap putaran pakan udang dikeluarkan sebesar 0,0028 kg/putaran. Dengan volume tabung sebesar 0,035133 m³, massa pakan udang di dalam tabung adalah 21,36 kg maka untuk mencapai kapasitas 100 kg/jam di lakukan 5 kali pengisian pakan. Untuk volume setiap pakan yang keluar dari setiap putaran adalah 3,92 mm³, maka untuk setiap menit adalah 10976 mm³/menit. Kecepatan aliran pada saluran pelempar yang direncanakan adalah 22,7 m/s dan diameter pipa pelempar sebesar 3,55 mm. Daya sentrifugal yang terjadi pada rotor ketika melakukan pelemparan pakan adalah 14,86 N atau 1,486 kg.