

**ESTIMASI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK UNTUK PEMELIHARAAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA KOLAM CENTRAL
DRAIN MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS)**



**ST. NURLIAN
G041201007**



Optimized using
trial version
www.balesio.com

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ESTIMASI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK UNTUK PEMELIHARAAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA KOLAM CENTRAL
DRAIN MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS)**

**ST. NURLIAN
G041201007**



**ROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ESTIMASI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK UNTUK PEMELIHARAAN
UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA KOLAM CENTRAL
DRAIN MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA
(PLTS)**

ST. NURLIAN

G041201007

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi
Pertanian (S.TP)

Program Studi Teknik Pertanian

pada



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
PARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

ESTIMASI KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK UNTUK PEMELIHARAAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) PADA KOLAM CENTRAL DRAIN MENGGUNAKAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA SURYA (PLTS)

ST. NURLIAN
G041201007

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pada Tanggal 12
Agustus 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi Teknik Pertanian
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Prof. Dr. nat. techn. Ir. Ahmad Munir, Lc. M.Eng.
NIP. 19620727 198903 1 003

Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si.
NIP. 19840716 201212 1 002

Ketua Program Studi,
Teknik Pertanian

Diyah Yumeina, S. TP., M. Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003



PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Estimasi Kebutuhan Energi Listrik untuk Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Kolam *Central Drain* Menggunakan Tenaga Matahari" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Prof. Dr. nat. techn. Ir. Ahmad Munir, Lc. M.Eng. dan Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si.). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 24 Juli 2024


ST. NURLIAN
G041201007



UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian yang saya lakukan dapat terlaksana dengan sukses dan disertasi ini dapat terampungkan atas bimbingan, diskusi dan arahan Bapak **Prof. Dr. nat. techn. Ir. Ahmad Munir, Lc. M.Eng.** sebagai pembimbing utama dan Bapak **Muhammad Tahir Sapsal, S.TP., M.Si.** sebagai pembimbing pendamping. Saya mengucapkan berlimpah terima kasih kepada beliau. Terima kasih juga saya sampaikan kepada teman-teman Aktuator dan kepada **Ainun, Aqid** dan **Pebrian** atas bantuan secara langsung dalam penelitian.

Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada pimpinan Universitas Hasanuddin yang telah memfasilitasi saya menempuh program sarjana serta para dosen yang telah membimbing saya selama kuliah.

Kepada keluarga tercinta dan tersayang **Bapak Sadir, Ibu Mulyati, Kak Riah, Kak Arham dan Adik Paisal**, saya mengucapkan limpahan terima kasih dan sembah sujud atas doa, pengorbanan dan motivasi mereka selama saya menempuh pendidikan. Penghargaan yang besar juga saya sampaikan kepada seluruh keluarga atas motivasi dan dukungan yang tak ternilai. Dan yang terakhir terimakasih untuk diri sendiri sudah sampai sejauh ini dan tetap semangat dalam mewujudkan impian, ingat ini bukan akhir melainkan langkah awal dari proses yang akan dijalani.

Penulis,

St. Nurlian



ABSTRAK

ST. NURLIAN. **Estimasi Kebutuhan Energi Listrik untuk Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Kolam Central Drain Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).** (dibimbing oleh Ahmad Munir dan Muhammad Tahir Sapsal).

Latar Belakang. Budidaya udang vaname dengan menggunakan kolam bundar menjadi salah satu alternatif cara pembudidayaan untuk memperkecil biaya investasi yang cukup besar. Dengan menggunakan sumber energi terbarukan, sistem budidaya udang dapat beroperasi secara efisien, sehingga mengurangi konsumsi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). **Tujuan.** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui estimasi kebutuhan energi listrik pembangkit listrik tenaga surya pada penggunaan aerator suplemen dan *automatic feeder*. **Metode.** Lokasi pengambilan data berada di Kabupaten Barru berada di pesisir Barat Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, dengan letak lokasi geografis memiliki potensi yang baik untuk pengembangan energi surya. Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kelas I Maros mencatat koordinat geografis di wilayah tersebut sekitar 04° 59' 51,9"LS dan 119° 34' 19,9"BT, dengan adanya data-data tersebut maka perhitungan estimasi daya listrik pada aerator suplemen dan *automatic feeder* dapat dilakukan. **Hasil.** Aerator suplemen yang digunakan memiliki daya sebesar 60 Watt sebanyak 30 buah dengan waktu pengoperasian selama 24 jam sedangkan penggunaan *automatic feeder* pada budidaya super intensif yang memiliki tingkat padat penebaran udang yang tinggi sehingga memerlukan daya sebesar 415 Wh dengan waktu pengoperasian 1 menit setiap *automatic feeder* dengan total 10 unit. **Range** waktu pemberian pakan selama 5 kali dalam waktu 24 jam. **Kesimpulan.** kebutuhan energi listrik harian untuk pengoperasian aerator suplemen sebesar 43,2 kWh dan *automatic feeder* sebesar 0,415 kWh. Sehingga total konsumsi energi listrik yang dibutuhkan pada kolam budidaya udang vaname sebesar 43,615 kWh.

Kata kunci: energi, listrik, panel surya



ABSTRACT

ST. NURLIAN. **Estimation of Electrical Energy Requirements for the Maintenance of Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in Central Drain Ponds Using Solar Power Plants (PLTS)** (supervised by Ahmad Munir and Muhammad Tahir Sapsal).

Background. Vaname shrimp farming using round ponds is an alternative way of farming to minimise the high investment costs. By using renewable energy sources, the shrimp farming system can operate efficiently, thereby reducing electricity consumption from the State Electricity Company (PLN). **Objective.** The purpose of this study was to determine the estimated electrical energy requirements of solar power plants in the use of supplemental aerators and automatic feeders. **Methods.** The data collection location is in Barru Regency on the west coast of South Sulawesi Province, Indonesia, with a geographical location that has good potential for solar energy development. The Climatology Agency Class I Maros recorded the geographical coordinates in the region around 040 59' 51.9 "LS and 1190 34' 19.9 "BT, with the existence of these data, the calculation of estimated electrical power on the aerator supplement and automatic feeder can be done. **Results.** The supplement aerator used has a power of 60 Watts as many as 30 pieces with an operating time of 24 hours while the use of automatic feeder super intensive cultivation which has a high level of shrimp stocking density so that it requires a power of 415 Wh with an operating time of 1 minute each automatic feeder with a total of 10 units. Range of feeding time for 4 times within 24 hours. **Conclusion.** The daily electrical energy requirement for the operation of the supplement aerator is 43.2 kWh and the automatic feeder is 0.415 kWh. So that the total electrical energy consumption required in the vaname shrimp farming pond is 43.615 kWh.

Keywords: energy, electricity, solar panel



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	Error! Bookmark not defined.
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA	Error! Bookmark not defined.
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat.....	3
BAB II. METODE PENELITIAN	4
2.1. Tempat dan Waktu.....	4
2.2. Alat.....	4
2.3. Metode Penelitian.....	4
2.4. Pelaksanaan Penelitian.....	4
2.4.1 Peninjauan Lokasi.....	4
2.4.2 Mengetahui Intensitas Radiasi Matahari Per Hari	4
2.4.3 Menghitung Kebutuhan Energi Listrik untuk Aerator.....	4
2.4.4 Menghitung Energi Listrik untuk Kebutuhan <i>Automatic Feeder</i> ...	5
an Daya Listrik	6
panel Surya yang Diperlukan	6
ng Kapasitas Baterai	7
ng Kapasitas Inverter	7
nelitian	8



BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1 Intensitas Radiasi Matahari	10
3.2 Kebutuhan Energi Listrik untuk Aerator Suplemen	11
3.3 <i>Automatic Feeder</i>	12
3.4 Menghitung Kapasitas Panel Surya	13
3.5 Menghitung Kapasitas Baterai	13
3.6 Menghitung Kapasitas Inverter	14
BAB IV. KESIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Kesimpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	30



DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
1. Manajemen Pakan Udang	6
2. Jenis dan Spesifikasi Aerator Suplemen.....	12
3. Data Rata-rata Intensitas Radiasi Matahari 5 Tahun Terakhir	28
4. Jenis dan Spesifikasi Aerator Pompa Air.	31
5. Jenis dan Spesifikasi Aerator Venturi	32
6. Jenis dan Spesifikasi Lampu.....	32



DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian	9
2. Rata-rata Intensitas Radiasi Matahari 5 Tahun Terakhir.....	11
3. Spesifikasi Pompa Air Shimizu PS-128-BIT	32
4. Spesifikasi Pompa Air Obohan JET 175	33
5. Spesifikasi Aerator Suplemen	33



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
1. Lama Penyinaran Matahari	23
2. Intensitas Radiasi Matahari	25
3. Data Rata-rata Intensitas Radiasi Matahari 5 Tahun Terakhir	28
4. Jumlah Aerasi dan Penggunaan Listrik pada Aerator.....	28
5. Hasil Perhitungan Pemakaian Daya Per Hari.....	29
6. Jenis dan Spesifikasi Alat yang Digunakan	31
7. Dokumentasi Pompa Air.....	32
8. Dokumentasi Aerator Venturi.....	33
9. Dokumentasi Aerator Suplemen	33



BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) pertama kali di temukan di daerah subtropis di Amerika yaitu di daerah pantai California sampai dengan Mexico Utara dan Kostarika. Menteri kelautan dan perikanan resmi mengizinkan masuknya udang vaname melalui SK Menteri Kelautan dan Perikanan RI. No.41/2001. Udang vaname termasuk salah satu jenis udang laut yang memiliki nilai ekonomi yang cukup besar, sehingga menjadi salah satu komoditas alternatif yang layak dibudidayakan di Indonesia. Menurut Yunarty & Renitasari (2022), udang vaname telah muncul sebagai komoditas penting karena nilai ekonominya yang tinggi. Selain itu, telah terjadi peningkatan produksi tahunan rata-rata sekitar 25.000 ton selama delapan tahun terakhir (2014-2021). Diproyeksikan rata-rata volume produksi nasional akan mencapai 886.520 ton pada tahun 2027. Pada penelitian Rahim et. al. (2021), juga mencatat saat ini udang vaname memiliki kontribusi volume ekspor mencapai 85%.

Udang vaname merupakan sumber daya hayati laut dengan distribusi yang luas dan dibudidayakan oleh petani udang melalui metode konvensional, semi intensif, intensif dan super intensif. Udang vaname memiliki potensi tinggi dalam beradaptasi karena mampu menyesuaikan diri pada suhu dan tingkat salinitas yang beragam. Kemampuan beradaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan menjadikannya berpotensi dikembangkan lebih lanjut. Tingkat pertumbuhan yang cepat berkontribusi pada peningkatan produksi udang vaname yang konsisten setiap tahun (Ramadhani et. al., 2018).

Rahim et. al. (2021), menjelaskan budidaya udang vaname secara konvensional cenderung tidak memperhatikan kualitas air, sehingga penyakit mudah menyerang udang. Disamping itu, rendahnya padat penebaran menjadi salah satu penyebab menurunnya produksi udang. Berbeda dengan budidaya udang super intensif padat penebaran udangnya tinggi dengan luas lahan yang sempit (1.000 m²), beban limbah minimal, memiliki tendon air bersih dan pengelolaan air limbah sehingga udang tidak akan mudah terkena penyakit. Keberhasilan pemeliharaan udang super intensif dilakukan dengan menerapkan 5 sub sistem budidaya, yaitu penggunaan benih berkualitas, penanganan kesehatan dan lingkungan, penerapan teknologi budidaya yang sesuai, penggunaan sarana dan prasarana budidaya yang standar dan melakukan manajemen usaha yang modern. Keunggulan budidaya udang super intensif penebarannya yang tinggi sehingga hasil panen udang juga melimpah.

Syah et. al. (2017), mengatakan bahwa budidaya udang vaname super intensif



sep padat penebaran yang tinggi, penerapan teknologi yang isi dan penggunaan *automatic feeder*. Selain itu, udang vaname spesifik, seperti mampu hidup pada kisaran salinitas yang luas, i dengan lingkungan bersuhu rendah, memiliki tingkat up yang tinggi dan memiliki ketahanan yang cukup baik hingga cocok untuk dibudidayakan di kolam. Penerapan padat a sistem budidaya super intensif diarahkan untuk meningkatkan

produksi, hal ini ditunjukkan dengan jumlah larva yang ditebar bervariasi, yaitu 1000, 1500 dan 2000 udang/m³. Kepadatan penebaran udang vaname berperan penting dalam menentukan sistem pengelolaan budidaya udang yang diterapkan. Disamping itu, rendahnya padat penebaran menjadi salah satu penyebab menurunnya produksi udang (Makmur & Tahe, 2016).

Selain itu pasokan pakan yang diberikan akan meningkat seiring dengan dengan masa budidaya udang dan tingkat padat tebar dari sistem yang digunakan (Supriatna et. al., 2020). Setiap hari terjadi penambahan dosis pakan yang diberikan sesuai dengan usia pertumbuhan udang. Biasanya penambahan pakan yang diberikan per 0,3% setiap hari nya. Pemberian jumlah pakan yang berlebihan dapat menimbulkan residu sisa pakan. Residu sisa pakan yang muncul bersamaan dengan peningkatan sisa hasil metabolisme kultivan akan menyebabkan limbah perairan. Dengan demikian diperlukan mesin pemberi pakan otomatis (*automatic feeder*), untuk mempermudah pemberian pakan pada udang. *Automatic feeder* dapat bekerja secara otomatis dalam hal pengaturan jadwal, frekuensi pemberian pakan, dosis pakan serta dapat beroperasi selama 24 jam secara terus-menerus. Semakin banyak pakan yang ditebar maka penurunan kualitas air akan semakin cepat, sehingga permasalahan dalam budidaya semakin cepat. Salah satu upaya yang bisa dilakukan untuk menjaga kualitas air agar tidak cepat menurun adalah penggunaan mesin *automatic feeder*. Penggunaan *automatic feeder* sangat efektif dalam memperbaiki manajemen pemberian pakan (Anzullah & Rachmah, 2019).

Menurut riset yang telah diteliti pada tambak udang yang ada di Sulawesi Selatan, aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam usaha budidaya udang vaname antara lain persiapan tambak, kualitas benih, teknik penebaran, padat penebaran, manajemen pakan, pemeliharaan kualitas air dan teknik panen. Namun, yang paling krusial saat ini adalah total pemakaian daya listrik menjadi tantangan yang dihadapi masyarakat dalam melakukan budidaya udang adalah besarnya biaya operasional penggunaan listrik untuk pengoperasian alat pada kolam budidaya udang. Kumar et. al. (2013) pada penelitiannya telah mencatat, total konsumsi energi listrik menempati peringkat ketiga biaya terbesar (sekitar 15%) setelah pakan dan benih. Hal ini disebabkan oleh alat yang terus menerus beroperasi sepanjang hari hingga periode panen. Dengan demikian perlu dilakukan perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk dapat memberikan efisiensi pada tingkat penggunaan listrik.

Perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dapat dilakukan apabila intensitas radiasi matahari di wilayah tersebut terpenuhi. Selain itu, berdasarkan data dari Dewan Energi Nasional potensi energi matahari di Indonesia mencapai rata-rata sekitar 4,8 kWh/m²/hari atau setara dengan 207.898 MW. Fathoni et. al. (2014) pada



kat bahwa potensi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di ggi berada diperoleh Provinsi Sulawesi Selatan dengan potensi it Listrik Tenaga Surya (PLTS) sebesar 435 MW, sedangkan angkit terendah di Provinsi Bali sebesar 0,29 MW. Sehingga tersebut maka perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya an.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menawarkan solusi yang layak untuk mengatasi masalah ketersediaan energi listrik dalam budidaya udang vaname. Idris & Sarma (2019), menyatakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berupa serangkaian perangkat yang memanfaatkan energi matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik. Selama alat sel surya menerima sinar matahari, Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) akan terus menghasilkan tegangan listrik. Selain itu, pembangkit listrik tenaga surya dapat dirancang untuk memenuhi kebutuhan listrik baik secara mandiri maupun secara *hybrid*. Dengan demikian, perancangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) menjamin pemenuhan kebutuhan energi listrik untuk pengoperasian alat pada kolam udang. Dengan menggunakan sumber energi terbarukan, sistem budidaya udang dapat beroperasi secara efisien, sehingga mengurangi konsumsi listrik dari Perusahaan Listrik Negara (PLN).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian dengan judul “Estimasi Kebutuhan Energi Listrik untuk Pemeliharaan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Kolam *Central Drain* Menggunakan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)” perlu dilakukan untuk mengetahui estimasi kebutuhan energi listrik dalam pengoperasian alat yang memiliki konsumsi energi listrik tinggi sehingga mampu menjaga pengopersian kolam budidaya udang dengan baik.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Apakah Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) konsumsi energi listrik pada pengoperasian aerator suplemen dan *automatic feeder*?
2. Bagaimana menghitung kebutuhan energi listrik aerator suplemen dan *automatic feeder*?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Penerapan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) hanya untuk memenuhi kebutuhan energi listrik pada penggunaan aerator suplemen dan *automatic feeder*.
2. Konsumsi energi listrik yang dihitung adalah total energi listrik harian untuk pengoprasian aerator suplemen dan *automatic feeder*.

1.4. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui estimasi kebutuhan energi listrik Pemabangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) pada penggunaan aerator suplemen dan



Penelitian ini adalah mampu menawarkan solusi alternatif sumber lingkungan dan berkelanjutan dengan mengkombinasikan ngkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Perusahaan Listrik (PLN) untuk memenuhi kebutuhan energi dalam pemeliharaan udang *central drain*. Selain itu, penelitian ini juga dapat menekan biaya panjang.