SKRIPSI

ANALISA FINANSIAL PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER TENAGA UNTUK POMPA AIR SUMUR DANGKAL

FINANCIAL ANALYSIS ON SOLAR PANEL UTILITY AS SHALLOW WELL WATER PUMP POWER SOURCES

Rilo Pangestu
05121402001

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

PROPOSAL PENELITIAN

ANALISA FINANSIAL PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER TENAGA UNTUK POMPA AIR SUMUR DANGKAL

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Rilo Pangestu
05121402001

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS FINANSIAL PENGGUNAAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER TENAGA UNTUK POMPA AIR SUMUR DANGKAL

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Rilo Pangestu
05121402001

Indralaya, Juli 2019

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr	**Prof. Dr. Ir. Hasbi, M. Si**
NIP. 196107051989031006	**NIP. 196011041989031001**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.
NIP 196012021986031003

Scanned by CamScanner

Skripsi dengan Judul "Analisis Finansial Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Tenaga Untuk Pompa Air Sumur Dangkal." Oleh Rilo Pangestu telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji

Komisi Penguji

1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Si. NIP. 19610705198903 1 006	Ketua	(.....)
2. Prof. Dr. Ir. Hasbi, M.Si NIP. 19601104 198903 1 001	Sekretaris	(.....)
3. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si. NIP. 19560831198503 1 001	Anggota	(.....)
4. Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si. NIP. 19760414 200312 1 001	Anggota	(.....)

Indralaya, Juli 2019

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

31 JUL 2019

Dr. Ir. Edward Saleh, M.S.
NIP 196208011988031002

Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

Scanned by CamScanner

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rilo Pangestu

NIM : 05121402001

Judul : Analisis Finansial Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Tenaga Untuk Pompa Air Sumur Dangkal

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2019

METERAI TEMPEL

TGL 20

183DDAFF885842003

6000

ENAM RIBU RUPIAH

Rilo Pangestu

Scanned by CamScanner

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan kenikmatan yang melimpah serta berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"***analisis finansial penggunaan panel surya sebagai sumber tenaga untuk pompa air sumur dangkal***".** Skripsi penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP) pada Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari semua bantuan serta dukungan dari sahabat, teman, keluarga serta dosen pembimbing dan penguji. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
4. Ketua Program Studi Teknik Pertanian dan Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian. Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr., selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah memberikan banyak waktu, arahan, bantuan, bimbingan, motivasi, serta nasihat kepada penulis dari awal perencanaan penelitian hingga penelitian ini selesai.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasbi, M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan banyak waktu, arahan, bantuan, bimbingan, motivasi, serta nasihat kepada penulis dari awal menjadi mahasiswa S1 hingga selesai.
7. Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si., dan Bapak Farry Apriliano Haskari, S.TP., M.Si., yang telah bersedia menjadi dosen penguji dan pembahas makalah hasil penelitian serta bersedia memberikan masukan, bimbingan, kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi.

8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mendidik dan membagi ilmunya kepada penulis dengan penuh kesabaran.
9. Staf Administrasi Akademik serta Analis Jurusan Teknologi Pertanian atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan.
10. Kedua orangtua tercinta, Bapak Karkim dan Ibu Siti Sundari, serta keluarga besar yang selalu memberikan semangat, dukungan, perhatian dan kepercayaan serta bantuan yang tidak dapat penulis ceritakan satu per satu.
11. Sahabat-sahabatku dari Parhelion Unison, Raihan Putra Pratama dan Rosy Dermawan.
12. Rekan-rekan program studi Teknik Pertanian.
13. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Dengan segala kerendahan hati dan ketulusan, penulis persembahkan skripsi ini dengan harapan agar bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi pihak yang membutuhkan.

Palembang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR LAMPIRAN ix
BAB 1. PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tujuan 4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1. Pompa Air Tenaga Surya 5
2.1.1. Panel Surya 5
2.1.2. Pompa Air 5
2.1.3. Motor Listrik 5
2.2. Kecepatan Aliran Air 6
2.3. Analisis Finansial 6
2.3.1. Biaya Tetap 7
2.3.1.1. Biaya Penyusutan 7
2.3.1.2. Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan Alat 7
2.3.1.3. Pajak 8
2.3.2. Biaya Tidak Tetap 8
2.3.2.1. Biaya Tenaga Kerja 9
2.3.3. Kriteria Investasi 9
2.3.3.1. Net Present Value (NPV) 9
2.3.3.2. Break Even Point (BEP) 10
2.3.3.3. Benefit Cost Ratio 12
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN 13
3.1. Tempat dan Waktu 13
3.2. Alat dan Bahan 13
3.3. Metode Penelitian 13
3.4. Cara Kerja 13

3.5. Pengumpulan Data 14
3.6. Perhitungan Analisis Biaya 14
3.6.1. Biaya Tetap 14
3.6.1.1. Biaya Penyusutan 14
3.6.1. 2. Biaya Pajak..... .. 15
3.6.1.3. Biaya Pemeliharaan Dan Perbaikan Alat 15
3.6.2. Biaya Tidak Tetap 15
3.6.2.1. Biaya Operator 16
3.7. Biaya Total 16
3.8. Analisis Kelayakan Alat..... .. 16
3.8.1. Analisis NPV (Net Present Value)..... .. 16
3.8.2. Analisis BEP (Break Even Point) 17
3.8.3. Analisis Benefit Cost Ratio 18
3.9. Asumsi 19
3.10. Analisis Data 19
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... .. 20
4.1. Analisis Biaya Sistem Pompa Air Tenaga Surya 20
4.1.1. Analisis Biaya Tetap Sistem Pompa Air Tenaga Surya..... .. 20
4.1.2. Analisis Biaya Tidak Tetap Sistem Pompa Air Tenaga Surya 22
4.1.3. Analisis Biaya Total Sistem Pompa Air Tenaga Surya 22
4.2. Analisis Investasi Sistem Pompa Air Tenaga Surya 23
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN 25
5.1. Kesimpulan 25
5.2. Saran..... ... 25
DAFTAR PUSTAKA 26
LAMPIRAN

RINGKASAN

RILO PANGESTU. Analisis Finansial Penggunaan Panel Surya Sebagai Sumber Tenaga Untuk Pompa Air Sumur Dangkal (**ENDO ARGO KUNCORO** dan **HASBI).**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan finansial dari penggunaan panel surya untuk sumber tenaga pompa air. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan februari sampai Mei 2019 di perbengkelan alat mesin pertanian, jurusan teknologi pertanian, Universitas Sriwijaya. Penelitian ini dilakukan dengan tahapan analisis finansial yang meliputi analisis biaya dan investasi (*NPV*, *Net B/C* dan *BEP*). Berdasarkan hasil penelitian biaya total rata-rata tiap tahun yang dikeluarkan sebesar Rp 3.133.220,00. Nilai *NPV* yang diperoleh yaitu -Rp 8.318.408,00 yang merupakan nilai benefit sekarang selama umur ekonomi yaitu 5 tahun. Hasil perhitungan *B/C ratio* menghasilkan angka sebesar 0,21. Titik impas (*BEP*) yang diinvestasikan dapat dikembalikan jika biaya penjualan air sebesar Rp 11.447,00 /M^3 dan sebanyak 1291,517 M^3 dalam volume-nya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pompa air tenaga surya ini tidak layak untuk dilaksanakan.

Kata Kunci : Analisis Finansial, Panel Surya, Pompa Air

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Pembimbing I

Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP 196107051989031006

Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Hasbi, M. Si.
NIP 196011041989031001

ABSTRACT

RILO PANGESTU. *Financial Analysis of Solar Panels Utility As Shallow Well Water Pump Power Sources* (*Supervised by* **ENDO ARGO KUNCORO** *and* **HASBI**).

The research objective was to learn the financial appropriateness of solar panel utility as water pump power source The research was conducted from February to May 2019 at Workshop and Laboratory of Farm Machinery, Department of Agricultural Technology, Sriwijaya University. The methods used in this research were financial analysis that include cost and the investment (NPV, Net B/C and BEP) analysis. The result showed that the average total cost per year was Rp 3.133.220,00. NPV value was Rp -Rp 8.318.408,00 representing the benefits value over the business life of 5 years. The B/C ratio calculation result was 0,21. Break-even point (BEP) cost can be refunded if the cost of the water was Rp 11.447,00/M^3 and 1291,517 M^3 in it's volume. The result of this research showed that solar water pump system wasn't feasible.

Keywords : Financial analysis, Solar Panel, Water Pump

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian

Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr.
NIP 196210291988031003

Pembimbing I

Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP 196107051989031006

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Hasbi, M. Si.
NIP 196011041989031001

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan listrik PLN semakin meningkat, namun penyediaannya hingga saat ini masih mengalami keterbatasan. Konsumsi listrik di Indonesia setiap tahun meningkat sejalan dengan peningkatan nilai ekonomi nasional. Kenaikan tingkat kebutuhan listrik di kemudian hari diperkirakan dapat tumbuh rata-rata 6,5% per tahun hingga tahun 2020. Konsumsi listrik Indonesia yang begitu besar dapat berubah menjadi masalah bila dalam tingkat penyediaannya tidak seimbang tingkat dengan kebutuhan. Kebutuhan listrik nasional diperkirakan akan meningkat dengan rata-rata 6,5% per tahun dari 91,72 TWh pada tahun 2003 menjadi 272,34 TWh pada tahun 2020 (Nurdyastuti, 2011).

Pasokan listrik selama ini masih mengandalkan dari pembangkit berbahan bakar minyak. Untuk itu pendangan pemerintah tentang penyediaan energi alternatif mulai ditingkatkan antara lain energi listrik, surya, angin, air, dan gelombang. Pembangkit listrik tenaga surya (*solar* cell) menggunakan matahari sebagai sumber energinya, kemudian dirubah menjadi listrik oleh panel surya. Listrik tenaga surya memiliki kelebihan yaitu ramah lingkungan dan sebagai salah satu energi alternatif untuk menggantikan listrik yang dihasilkan dengan penggunaan bahan bakar fosil. Sebagian mulai digalakkan pada wilayah terpencil dan pesisir, energi matahari mulai digunakan dan dikonversikan untuk penerangan, pertanian, atau juga perikanan. Pemanfaatan energi surya merupakan komitmen nasional yang tertuang dalam buku Kebijakan Umum Bidang Energi (KUBE) 1992.

Konversi energi adalah suatu proses perubahan bentuk energi dari satu bentuk menjadi bentuk energi yang lainnya. Panel surya merupakan pembangkit listrik yang mampu mengkonversi penyinaran matahari yang diubah menjadi arus listrik. Panel surya adalah sumber energi yang praktis dan ramah lingkungan mengingat bahwa energi surya tidak membutuhkan transmisi seperti jaringan listrik konvensional. Semua itu karena panel surya dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan. Posisi kemiringan panel surya juga dapat

menentukan daya yang dihasilkan panel surya. Kemiringan panel surya dapat ditentukan dari garis lintang lokasi pemasangan panel surya.

Pompa air tenaga surya merupakan pompa air yang berfungsi menyedot air yang digerakkan dengan energi dari tenaga surya. Secara fisik, fungsi dan instalasi pompa air ini mirip dengan pompa air konvensional. Perbedaan mencoloknya adalah panel surya yang terpasang pada sistem pompa air sebagai sumber listrik yang menggerakkan pompa. Pompa air tenaga surya didasarkan pada teknologi *photovoltaic* (PV) yang mengubah sinar matahari menjadi listrik untuk memompa air. Panel PV dihubungkan kepada kontroler untuk mengubah energi mekanik pada motor pompa. Putaran mekanis tersebut diubah menjadi energi hidrolik oleh pompa untuk menarik air.

Kapasitas suatu sistem pompa air tenaga surya untuk memompa air mempunyai 3 variabel fungsi utama, yaitu tekanan, aliran, dan daya ke pompa (Chandel *et al*, 2015).

Sistem pompa air tenaga surya banyak diaplikasikan untuk berbagai keperluan, antara lain untuk keperluan rumah tangga, irigasi, tambak, kolam renang dan lain-lain. Daya *photovoltaic* (PV) untuk irigasi mempunyai harga yang kompetitif dibandingkan dengan sumber energi tradisional untuk kebutuhan pemompaan air skala kecil. Terus meningkatnya biaya bahan bakar fosil dan pengurangan biaya PV karena produksi massal, daya fotovoltaik akan menjadi lebih ekonomis di masa depan (Eker, 2005). Sistem pemompaan air bertenaga PV menjadi sangat menarik pada aplikasi peternakan dan pertanian di lokasi terpencil yang memiliki akses terbatas pada listrik konvensional.

Sebagai negara dengan iklim tropis, Indonesia memiliki akses kepada sumber energi alternatif seperti energi surya yang melimpah. Pemanfaatan dari energi surya dapat digunakan secara luas ketika dikonversikan menjadi energi listrik. Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) untuk menggerakkan pompa menjadi salah satu alternatif yang dapat merangkumkan ide tersebut. Kinerja pompa air tenaga surya untuk memompa air menjadi sangat maksimal pada musim kemarau, dimana intensitas cahaya matahari dan kebutuhan air sangat tinggi. Sedangkan pada musim hujan, masyarakat bisa mendapatkan air dengan

mudah, sehingga kinerja pompa air tenaga surya yang kurang maksimal karena kurangnya intensitas cahaya matahari tidak menjadikan masalah.

Pompa air dengan menggunakan tenaga surya hanya memerlukan energi surya untuk tenaga operasionalnya. Pompa akan tetap beroperasi meskipun cuaca mendung atau hujan sekalipun. Hal ini hanya berpengaruh terhadap debit energi yang dihasilkan. Keuntungan lain dari menggunakan sistem pompa air tenaga surya yaitu tidak memerlukan operator khusus untuk mengoperasikannya (Pranoto, 2011), mudah dipasang dan mudah dirawat (Bachtiar, 2006). Pompa air tenaga surya juga tidak memerlukan pasokan solar, sehingga tidak menghasilkan gas emisi yang artinya jauh lebih ramah terhadap lingkungan.

Analisis yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap yaitu tahap pengamatan lapangan dan tahap kelayakan finansial. Pengamatan di lapangan akan menentukan jumlah debit yang diperoleh dari pengoperasian sistem, sementara tahap kelayakan finansial akan menentukan biaya investasinya. Penilaian secara keseluruhan mengenai layak atau tidaknya investasi sistem ini meliputi *NPV (Net Present Value), BEP (Break Even Point), Net B/C(Net Benefit/Cost)*.

Analisis finansial adalah suatu perhitungan yang berkaitan dengan *benefit* dan *cost*, seberapa besar keuntungan suatu lembaga/badan yang diperoleh bila melakukan investasi (Basri, 2011). Hal yang diperhatikan dalam analisis finansial ini adalah hasil total atau produktivitas atau keuntungan yang didapat dari semua sumber yang dipakai dalam proyek untuk masyarakat atau perekonomian secara keseluruhan, tanpa melihat siapa yang meyediakan sumber tersebut dan siapa yang menerima hasil proyek tersebut (Khadirah, 1998).

Mesin atau alat yang digunakan perlu dilakukan penganalisisan biaya dengan tujuan untuk mengetahui biaya yang diperlukan untuk memproduksi per satuan output produk dari suatu mesin. Biaya mesin atau alat pertanian terdiri atas dua komponen yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap (Pramudya, 2008). Biaya tetap sering juga disebut biaya kepemilikan sedangkan biaya tidak tetap sering juga disebut sebagai biaya operasi (Bambang dan Nessia, 1992).

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kelayakan finansial dalam penggunaan panel surya sebagai sumber tenaga untuk pompa air.

DAFTAR PUSTAKA

Asdak, C., 2003. Hidrologi Dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai. Yogyakarta: University Press.

Bachtiar, M., 2006. Prosedur Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Untuk Perumahan (*Solar Home System*). SMARTek, 4(3) Agustus 2006: 176-182.

Chandel, S. S., Nagaraju Naik, M., dan Chandel, R., 2015. Review of solar photovoltaic water pumping system technology for irrigation and community drinking water supplies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 49(C), 1084-1099.

Choliq, A., R. Wirasasmita dan S., Hasan, 1999. Evaluasi Proyek, Edisi Revisi. Bandung: Pionir Jaya.

Daywin, F. J., R. G., Sitompul, dan I., Hidayat, 1992. Mesin-mesin budidaya pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Djamali, A.R., 2000., Manajemen Usaha Tani. Jakarta: Depdiknas.

Eker, B., 2005. Solar Powered Water Pumping Systems. *Trakia Journal of Sciences*, 3(7), 7-11.

Husnan, S. dan Muhammad. 2000. Studi Kelayakan Proyek. Jakarta: Lembaga Penelitian Fakultas Ekonomi. Universitas Indonesia.

Ibrahim, Y., 2003. Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta: Rineka Cipta.

Jading, A., 2014. Kajian Teknis-Ekonomi Alat Pengering Pati Sagu Model Cross Flow Vibro Fluidized Bed. Jurnal AGRITECH [online], 34 (4).

Kodoatie, R. J., dan Sugiyanto, 2002. BANJIR – Beberapa Penyebab dan Metode Pengendaliannya dalam Perspektif Lingkungan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Nudyastuti, I., 2011. Analisis Pemanfaatan Energi Pada Pembangkit Listrik di Indonesia. http://www.oocities.org/markal_bppt/publish/slistrk/slnurd.pdf [25 Januari 2019].

Pramudya, B., 2002. Ekonomi Teknik. Surabaya. Edisi kedua Guna Widya.

Pranoto, S., 2011. Perancangan Inverter Jenis Push-Pull dan On/Off Battery Charger Regulator (BCR) Pada Aplikasi Fotovoltaik Sebagai Sumber Energi Untuk Pompa Air atau Penerangan. Universitas Diponegoro.

Pujawan, N.I., 2009. Ekonomi Teknik. Surabaya: Edisi kedua Guna Widya.

Selengke, 2012. Engineering Economy Technique for Project and Business Feasibillity Anaysis. Makasar: Universitas Hasanudin.

Sosrodarsono, S., dan K., Takeda, 2003. Hidrologi Untuk Pengairan. Jakarta: Pradnya Paramita.

Sudjana, N., 2011. Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: PT Remaja Rosydakarya.

Wardhana, L.N., 1998. Uji Kinerja dan Analisis Penggunaan Head Feed Combine Harvester (YANMAR CA 85M) Pada Sawah Tradisional. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.