

ANALISIS KELAYAKAN EKONOMI ALAT PENGERING TENAGA SURYA TIPE CAMPURAN UNTUK BAHAN PANGAN UBI KAYU

Economic Feasibility Analysis of Mixed Type Solar Dryers for Cassava based Food

Agnes R.B. Razak¹⁾, Robert Molenaar²⁾, David P. Rumambi²⁾

Email korespondensi : robertmolenaar@unsrat.ac.id

davidrumambi@unsrat.ac.id

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Pertanian, ²⁾Dosen Prodi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Unsrat Manado

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis kelayakan ekonomi dari alat pengering tenaga surya tipe campuran untuk bahan pangan ubi kayu. Ubi kayu merupakan tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis diantara salah satunya adalah Indonesia. Alat pengering tenaga surya tipe campuran telah didesain dan dimodifikasi, akan tetapi belum ada data mengenai analisis ekonomi sehingga belum ada gambaran untuk para petani maupun para pengusaha mengenai biaya yang akan dikeluarkan dalam proses pembuatan alat pengering. Alat pengering ini menghasilkan perhitungan biaya tetap sebesar Rp. 579/jam dan biaya tidak tetap sebesar Rp.16.801/jam dengan total biaya pengeringan sebesar Rp17.379/jam. Berdasarkan kondisi operasional di lapangan dan dengan menggunakan dasar perhitungan skala usaha komersial sehingga menghasilkan *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 56.994.193, *Benefit Cost Ratio* (B/C Ratio) lebih dari 1 yaitu sebesar 1.45, dan *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 300% dengan *Break Even Point* (BEP) operasional alat pengering tenaga surya tipe campuran berada pada tingkat operasi 7 kali proses/tahun atau setara dengan Rp. 2.733.967/tahun. Alat pengering tenaga surya tipe campuran untuk bahan pangan ubi kayu ini layak secara ekonomi.

Kata kunci: Ubi kayu, analisis ekonomi, alat pengering tenaga surya tipe campuran

ABSTRACT

Research aims to analyze the economic feasibility of mixed type solar dryers for cassava based food. Cassava is an important plant for countries with tropical climates, one of which is Indonesia. This mixed type solar dryer has been designed and modified but there is no data regarding economic analysis so there is no idea for farmers or entrepreneurs regarding the costs that will be incurred in the process of making the dryer and data regarding its economic feasibility is not yet known, how feasible it is effort to. This dryer produces a fixed cost calculation of Rp. 579/hour and a variable fee of Rp. 16,801/hour with a total drying cost of Rp. 17,379/hour. Based on operational conditions in the field and using basic commercial business scale calculations to produce a Net Present Value (NPV) of IDR. 56,994,193, the Benefit Cost Ratio (B/C Ratio) is more than 1, namely 1.45, and the Internal Rate of Return (IRR) is 300% with the operational Break Even Point (BEP) of the mixed type solar dryer at an operating level of 7 processing times / year or equivalent to Rp. 2,733,967/year. So it can be concluded that this mixed type solar dryer for cassava food is economically feasible.

Keywords: Cassava, economic analysis, mixed type solar dryer.

PENDAHULUAN

Ubi kayu merupakan tanaman yang penting bagi negara beriklim tropis diantara salah satunya adalah Indonesia. Berdasarkan data dan informasi dari Kementerian Pertanian tahun 2023, luas panen ubi kayu pada tahun 2023 mencapai 618,27 ribu hektar, dan produksi ubi kayu mencapai 16,76 juta ton. Salah satunya Sulawesi Utara pada tahun 2023 memiliki produksi ubi kayu sebesar 29.712 ton. Di Indonesia daerah penghasil ubi kayu terbesar terletak di Lampung yang mencapai sebesar 6,1 juta ton. Untuk memperpanjang umur simpan produk dan untuk meningkatkan suatu nilai tambah produk pertanian, maka diversifikasi bahan pangan menjadi suatu produk dapat menjadi salah satu alternatif pilihan. Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2009 tentang Kebijakan Konsumsi Pangan Berbasis Sumber Daya Lokal menjelaskan tujuannya adalah untuk meningkatkan kualitas konsumsi pangan masyarakat agar lebih beragam, bergizi, seimbang, dan aman (Wijayati *et al.*, 2019).

Dalam program diversifikasi pangan pokok, salah satu bagian dari program ini adalah mendorong orang untuk mengonsumsi umbi-umbian, terutama ubi kayu dan ubi jalar dan produk olahan lainnya. Ubi kayu menjadi salah satu tanaman pangan yang dapat mendukung diversifikasi pangan. Sebagai contoh mengolah ubi kayu menjadi produk tepung terigu, mocaf, keripik, roti, dan lain-lain yang memiliki umur dan daya simpan yang lebih tahan lama sehingga lebih mudah digunakan untuk pengolahan selanjutnya. Pengolahan ubi kayu menjadi suatu tepung terigu melewati beberapa tahap salah satunya adalah melalui pengeringan. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air yang terkandung di dalam suatu komoditas pertanian sehingga dapat memudahkan dalam pengolahan menjadi tepung serta dapat meningkatkan kualitas dari suatu produk (Wulandani, 2013).

Ubi kayu memiliki kandungan air yang tinggi bisa mencapai (40-70%) yang menyebabkan ubi kayu sangat mudah rusak, jika ubi kayu dibiarkan dalam suhu ruang akan membuat mutu bahan pangan ubi kayu menjadi menurun (Lidiasari *et al.*, 2006 dalam Ardianto *et al.*, 2017). Pengeringan bahan pangan untuk meningkatkan produktivitas diperlukan pengering buatan/mekanis yang dapat melindungi bahan dari kontaminan dan dapat melindungi dari cuaca hujan yaitu menggunakan alat pengering tenaga surya tipe campuran yang menggunakan energi surya tidak langsung di mana energi matahari ini masuk melalui dinding pada bahan PC (*polycarbonate*) melalui kolektor. Dengan adanya alternatif pengering mekanis ini bisa menjadi solusi untuk

pengering bahan pangan yang dapat memenuhi standar mutu bahan pangan. Alat pengering tenaga surya tipe campuran ini telah didesain dan dimodifikasi akan tetapi belum ada data mengenai analisis ekonomi sehingga belum ada gambaran untuk para petani maupun para pengusaha mengenai biaya yang akan dikeluarkan dalam proses pembuatan alat pengering dan belum diketahui data mengenai kelayakan ekonominya, seberapa layak suatu usaha untuk dijalankan. Untuk itu diperlukan melakukan penelitian agar bisa memberikan gambaran kepada para petani atau khalayak umum sehingga bisa mempertimbangkan berbagai macam biaya dan faktor produksi yang akan dikeluarkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan analisis kelayakan ekonomi pada alat pengering tenaga surya tipe campuran untuk bahan pangan ubi kayu, yang meliputi: biaya total proses pengeringan dan kelayakan ekonomi dari alat yang dilihat dari beberapa kriteria, yaitu *Net Present Value* (NPV), *Gross Benefit Cost Ratio* (Gross B/C), *Internal Rate Of Return* (IRR), dan *Break Even Point* (BEP). Penelitian ini bermanfaat untuk menambah wawasan dan mengetahui bagaimana suatu usaha itu layak atau tidak untuk dijalankan dalam pengolahan hasil pertanian dan mengetahui kelayakan secara finansial dari alat pengering tenaga surya tipe campuran.

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Pertanian dan Biosistem Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi. Alat yang digunakan untuk pengambilan data yaitu alat tulis menulis, laptop. Bahan yang digunakan untuk pengeringan yaitu ubi kayu dengan umur panen 9-10 bulan yang diambil dari petani di Desa Maumbi, Kecamatan Kalawat, pada bulan April-Mei 2024.

Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan 2 metode yaitu Wawancara dan Metode menganalisis kelayakan finansial. Pengumpulan data dengan metode wawancara untuk mendapatkan data spesifikasi operasional alat, sedangkan pengumpulan data dengan metode menganalisis kelayakan untuk mendapatkan data mengenai BEP (*Break Even Point*), NVP (*Net Present Value*), B/C Ratio (*Benefit Cost Ratio*), IRR (*Internal Rate of Return*) kemudian semua data yang diperoleh dicatat, diolah dan dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini tentang spesifikasi operasional alat untuk skala ekonomi normal sebagai usaha komersial alat pengering tenaga surya tipe campuran untuk bahan pangan ubi kayu tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Operasional Alat untuk Skala Ekonomi Normal sebagai Usaha Komersial Alat Pengering Tenaga Surya Tipe Campuran untuk Bahan Pangan Ubi Kayu

No	Uraian	Hasil	Satuan
1	Harga Alat Pengering	4.500.000	Rp
2	Umur Ekonomis	5	Tahun
3	Jumlah Operator Utama	1	Orang
4	Jam Kerja Perhari Operator Utama	9	jam/hari
5	Upah Operator Utama	150.000	Rp/Hari
6	Suku Bunga Bank	6	%
7	Jam Kerja Alat Pengering	14	Jam
8	Kapasitas kerja alat pengering per hari	18	Kg/14 jam
9	Proses pengeringan per tahun	120	Proses/tahun
10	Hari Kerja Per Tahun	120	hari/tahun
11	Jam Kerja Per Tahun Alat Pengering	1680	jam/tahun

Hasil biaya tetap (*fixed cost*)

Dalam penelitian ini biaya penyusutan yang dihitung yaitu alat pengering dengan menggunakan Metode Penyusutan Garis Lurus (MPGL) dengan asumsi nilai sisa 10% dari harga pembelian alat atau mesin. Dari persamaan 1 maka nilai penyusutan per tahun sebesar Rp 810.000 dan biaya total penyusutan sebesar Rp 4.050.000 dengan nilai akhir dari alat yang didapatkan tersebut sebesar Rp 450.000, dimana nilai tersebut didapatkan dari harga alat dikurangi dengan nilai akhir yang didapatkan dari 10% dari harga awal pembelian alat dan dibagi dengan umur ekonomis alat.

Tabel 2. Biaya Penyusutan Alat pengering tenaga surya tipe campuran

Tahun	Penyusutan	Nilai Akhir
0	Rp-	4.500.000
1	810.000	3.690.000
2	810.000	2.880.000
3	810.000	2.070.000
4	810.000	1.260.000
5	810.000	450.000

Tabel 3. Total Perhitungan Biaya Tetap (*fixed Cost*)

Fixed Cost	Rp/tahun	Rp/jam	Rp/proses
Biaya Penyusutan	Rp 810.000	Rp 482	Rp 6.750
Biaya bunga modal	Rp 162.000	Rp 96	Rp 1.350
Total	Rp 972.000	Rp 579	Rp 8.100

Tingkat suku bunga yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebesar 6% /tahun dan hasil perhitungan biaya bunga modal dengan menggunakan Persamaan 2, untuk alat pengering tipe campuran didapatkan biaya sebesar Rp 162.000/Tahun.

Tabel 4. Total Perhitungan Biaya Tidak Tetap (*Variable Cost*)

Variable Cost	Rp/tahun	Rp/jam	Rp/proses
Biaya Operator Utama		Rp 16.667	Rp 233.333
Biaya Pemeliharaan dan Perbaikan	Rp 225.000	Rp 134	Rp 1.875
Total	Rp 225.000	Rp 16.801	Rp 235.208

Biaya Total (*Total Cost*)

Biaya total yaitu penjumlahan dari total Rp/Jam biaya tetap ditambah dengan semua jumlah dari biaya tidak tetap. Maka pada Persamaan 5 diperoleh biaya total per jam sebesar Rp 450 dan total biaya tidak tetap per jam sebesar Rp 16.771 maka didapatkan hasil biaya total sebesar Rp 17.221.

Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan 6 didapatkan hasil biaya pokok pengeringan sebesar Rp 243.308/proses. Biaya ini didapatkan dari biaya total Rp 17.379/jam dikali dengan lamanya proses pengeringan yaitu 14 jam. Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan 7 didapatkan hasil biaya jasa pengeringan sebesar Rp 364.963/proses. Biaya tersebut didapatkan dari biaya pokok pengeringan sebesar Rp 243.308/proses dikali dengan biaya pokok ditambah dengan 50% dari biaya pokok. Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan 8, dimana kapasitas kerj disini (K) adalah (proses pengeringan ubi kayu yang terjadi dalam 1 tahun), sehingga 120 kali proses pengeringan dalam 1 tahun dikali dengan biaya jasa pengeringan sebesar Rp 364.963/proses didapatkan hasil biaya penerimaan sebesar Rp 43.795.500/ tahun. Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan Persamaan 9 diperoleh total pengeluaran sebesar Rp 29.197.000/tahun. Dimana biaya pengeluaran didapatkan dari hasil perkalian antara biaya pokok pengeringan sebesar Rp 364.963/proses dengan 120 kali proses pengeringan dalam 1 tahun. Berdasarkan perhitungan menggunakan Persamaan 10, dimana biaya penerimaan dikurangi dengan biaya pengeluaran maka didapatkan total pendapatan per tahun sebesar Rp 14.598.500/tahun. Berdasarkan perhitungan BEP dengan menggunakan persamaan 12, diperoleh nilai BEP sebesar 7 proses/tahun atau

setara dengan Rp 2.733.967/tahun. Dimana proses pengeringan 120 kali proses/tahun. Artinya, pada produksi 7 proses/tahun alat pengering tipe campuran ini telah mencapai titik impas atau break even point yang mana jika alat beroperasi diatas nilai tersebut maka memberikan keuntungan, sebaliknya jika alat beroperasi dibawah nilai tersebut maka akan memberikan kerugian.

Dalam penelitian ini analisis kelayakan dilakukan dengan menggunakan *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, *Benefit/Cost Ratio (B/C Ratio)* sebagai kriteria penetapan kelayakan ekonomi investasi dari alat pengering tipe campuran untuk bahan pangan ubi kayu:

-Nilai dari Net Present Value (NPV) diperoleh dari selisih antara nilai Present Value Benefit (PVB) dan Present Value Cost (PVC) dengan menggunakan persamaan 13 maka diperoleh nilai NPV sebesar Rp 56.994.193. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan, dapat disimpulkan bahwa alat pengering tenaga surya tipe campuran ini layak digunakan dikarenakan hasil perhitungan yang menunjukkan total penerimaan lebih besar dari total biaya

-Nilai B/C Ratio dapat ditentukan dengan cara membagi antara jumlah Present Value Benefit (PVB) dengan Present Value Cost (PVC). Diperoleh nilai total PVB sebesar Rp 184.482.578 dan nilai total PVC sebesar Rp 127.488.385 sehingga nilai dari B/C Ratio berdasarkan perhitungan menggunakan persamaan 14 diperoleh sebesar 1.45. Dari hasil perhitungan B/C Ratio sebesar 1.45 dengan kriteria pengambilan keputusan jika $B/C > 1$ maka dinyatakan bahwa alat pengering tenaga surya tipe campuran tersebut layak diusahakan. Hal itu dikarenakan biaya penerimaan dari alat tersebut lebih besar dari biaya yang dikeluarkan.

Tabel 6. Arus kas alat pengering tipe campuran

Tahun	Benefit/ Tahun	Cost (Tahun)	DF	PV Benefit	PV Cost
0	0	4.500.000	1	0	4.500.000
1	43.795.500	29.197.000	Rp 0,9434	Rp 41.316.509	Rp 27.544.340
2	43.795.500	29.197.000	Rp 0,8900	Rp 38.977.839	Rp 25.985.226
3	43.795.500	29.197.000	Rp 0,8396	Rp 36.771.546	Rp 24.514.364
4	43.795.500	29.197.000	Rp 0,7921	Rp 34.690.138	Rp 23.126.759
5	43.795.500	29.197.000	Rp 0,7473	Rp 32.726.545	Rp 21.817.697
Total				184.482.578	Rp 127.488.385
NPV (PVB-PVC)				56.994.193	

-*Internal Rate of Return (IRR)* dapat menjadi dasar pengambilan keputusan atau acuan penghitungan investasi yang layak dijalankan atau tidak. Suatu investasi dapat dijalankan jika tingkat pengembaliannya lebih besar dibandingkan jika melakukan investasi di tempat lain atau dengan kata lain tingkat pengembalian suatu alat yang digunakan lebih

besar dibanding dengan tingkat pengembalian alat lain. Dalam penelitian ini yang dijadikan pembanding tingkat pengembalian adalah suku bunga bank UMKM 2024 yaitu 6%. Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan persamaan 15 diperoleh nilai IRR sebesar 300%. Berdasarkan kriteria pengambilan keputusan di atas dengan nilai IRR sebesar 300% lebih besar dari discount rate 6% maka dapat disimpulkan bahwa investasi alat pengering tenaga surya tipe campuran layak secara ekonomi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa analisis ekonomi alat pengering ini menghasilkan: perhitungan biaya tetap sebesar Rp. 579/jam dan biaya tidak tetap sebesar Rp. 16.801/jam dengan total biaya pengeringan sebesar Rp17.379/jam. Nilai Net Present Value (NPV) sebesar Rp. 56.994.193, Benefit/Cost Ratio (B/C Ratio) lebih dari 1 yaitu sebesar 1.45, serta Internal Rate of Return (IRR) sebesar 300% dengan Break Even Point (BEP) operasional alat pengering enaga surya tipe campuran berada pada tingkat operasi 7 kali proses /tahun atau setara dengan Rp. 2.733.967/tahun sehingga penggunaan alat pengering tenaga surya tipe campuran untuk bahan pangan ubi kayu layak secara ekonomi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, A. dan M. Wijaya. 2018. Perubahan Kadar Air Ubi Kayu selama Pengeringan menggunakan Pengering Kabinet. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 3:112-116.
- Asiah, N., M. Djaeni. 2021. Konsep Dasar Proses Pengeringan Pangan. AE Publishing. Malang.
- Giatman, M. 2011. Ekonomi Teknik. PT. RajaGrafindo Persada. Jakarta.
- Haryadi, T. 2018. Pengaruh Suhu Operasi terhadap Penentuan Karakteristik Pengeringan Busa Sari Buah Tomat Menggunakan *Tray Dryer*. *Jurnal Rekayasa Proses*, 12(2): 105.
- Haryanto, I. 2018. Studi kasus perencanaan sistem dan teknik transportasi udara di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Karimah. 2023. Konsumsi Umbi-umbian di Indonesia. *J. Gizi Dietetik*, 2(1): 46.
- Lestari, E., A. Citraresmi, F. Ardianti. 2019. Ekonomi Teknik Teori dan Aplikasi. Penerbit UB Press. Malang, Indonesia.

- Maruta, H. 2018. Analisis Breal Even Point (BEP) Sebagai Dasar Perencanaan Laba Bagi Manajmen. *Jurnal Akuntansi Syariah*, 2(1).
- Mawitjere, N. 2023. Modifikasi Alat Pengering Tenaga Surya Tipe Campuran Untuk Pengeringan Kacang Tanah (*arachis hypogaea*. L). Skripsi. Universitas Sam Ratulangi.
- Murni, M., M.E. Hartati. 2010. Pengaruh Perlakuan Awal dan Blansing terhadap Umur Simpan Cabai Merah Kering. *Berita Litbang Industri*. Jakarta.
- Purba, D., N. Sianturi. 2021. Akuntansi Manajemen Untuk Ekonomi dan Teknik. PT. Nasya Expanding Management. Pekalongan, Indonesia.
- Rahayuningtyas, A. dan S. Kuala. 2016. Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Udara pada Proses Pengeringan Singkong (Studi Kasus : Pengering Tipe Rak), Vol 4(1).
- Rakhmat, I. 2021. Sayuran Dan Buah Berwarna Ungu untuk Meredam Radikal Bebas. CV Budi utama. Yogyakarta.
- Ridhatullah, M. 2019. Pengaruh Ketebalan Bahan dan Jumlah Desikan terhadap Laju Pengeringan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada Pengering Kombinasi Surya dan Desikan. *Jurnal Teknik Kimia*, 8(2).
- Santoso, W., T. Estiasih. 2014. Jurnal Review: Kopigmentasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* Var. *Ayamurasaki*) dengan Kopigmen Na-Kaseinat dan Protein Whey Serta Stabilitasnya terhadap Pemanasan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4).
- Siahaan, D. Penentuan Kelayakan Finansial Usaha Produksi Pupuk ABC pada CV. XYZ Dusun Sebotu Kabupaten Sanggau. Prodi Teknik Industri, Universitas Tanjungpura.
- Subagijo. 2016. Analisis Kelayakan Finansial Penggunaan Alsintan dalam Usaha Tani Padi di Daerah Istimewa. Yogyakarta. *Jurnal Pertanian Agros*.
- Wijayati, P., Harianto., A. Suryana. 2019. Permintaan Pangan Sumber Karbohidrat di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 17(1): 14.
- Wulandani, D. 2013. Analisis Pengeringan Sawut Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Menggunakan Pengering Efek Rumah Kaca. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 1(1): 151-152.
- Wiratama. 2022. Aplikasi Energi Surya Pada Pengeringan. <https://www.aeroengineering.co.id/2022/02/aplikasi-energi-surya-pada-pengering/>. Diakses pada 7 Maret 2024.