



Surabaya, 6 April 2022

SEMINAR NASIONAL HASIL RISET DAN PENGABDIAN

"Menuju Indonesia Bangkit dan Tangguh melalui Riset dan Pengabdian berbasis Teknologi"



Optimasi Pendapatan Ekspor Produksi Buah-Buahan Semusim Di Indonesia Pada Tahun 2018

Fauzi Firzatullah*, Ferninda Dita Febriana, Oki Yulianto Tanu Subroto, Sunia Akhrima Abdhuca, M Ainul Yaqin

Program Studi Manajemen, Universitas PGRI Adibuana Surabaya, Indonesia

*Email: uji.elek16@gmail.com

Abstrak

Permasalahan kekurangan lahan memang seringkali dimiliki oleh banyak petani. Penelitian ini bertujuan untuk mencari keuntungan maksimum yang bisa didapat petani buah musiman yang ada di Indonesia dengan memaksimalkan penggunaan lahan yang ada. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode simpleks yang merupakan salah satu teknik penyelesaian pemrograman linier. Alat perhitungan yang digunakan adalah fungsi-fungsi yang terbentuk dan dihitung dengan alat bantu yang bernama Lindo. Hasil dari penelitian adalah dengan keterbatasan yang dimiliki petani, sebaiknya petani hanya menanam buah stroberi dan jumlah hasil panen harus sebanyak 63 kilogram, dan akibat dari penanaman ini petani akan mendapatkan keuntungan sebesar 820.89 US\$.

Kata kunci : Riset Operasi, Optimasi, Pemrograman Linier, Ekspor, Tanaman Buah Semusim, Big Data

Copyright © (2022) Seminar Hasil Riset dan Pengabdian ke 4

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris dan sebagian besar penduduknya hidup di bidang pertanian (Harim Adi Saputro, Wayan Firdaus dan Candra Dewi, 2015). Sebagai negara agraris, Indonesia memiliki banyak potensi pada sektor pertanian yang berkontribusi terhadap Pendapatan Domestik Bruto (PDB) Indonesia, dan juga turut meningkatkan devisa dalam kegiatan ekspor di pasar Internasional. Hortikultura merupakan salah satu subsektor dari pertanian, dan buah-buahan merupakan jenis hortikultura dengan rata-rata kontribusi terbesar diantara jenis yang lainnya dengan nilai 54,7% pada tahun 2013 (Amalia Pradipta dan Muhammad Firdaus, 2014). Menurut Badan Pusat Statistik, pada tahun 2018 Indonesia menghasilkan 4 jenis buah-buahan semusim, dengan jumlah panen masing-masing sebanyak: blewah 32.056 Ton, melon 118.722 Ton, semangka 481.767 Ton, dan stroberi 8.541 Ton. Namun buah-buahan semusim Indonesia yang dicatat dengan kode Harmonized System hanyalah sejumlah 3 jenis, dengan berat masing-masing: melon 179.825 Kg (309.657 US \$), semangka 165.102 Kg (111.275 US \$), dan stroberi 2.577 Kg (33.588 US \$), dengan nilai FOB sebesar 454.537 US \$ (BPS-Statistics Indonesia, 2018).

Hal ini menunjukkan bahwa sebenarnya buah-buahan semusim dari Indonesia memiliki daya saing di pasaran internasional, namun untuk mempertahankan dan meningkatkan daya saing ekspornya masih diperlukan strategi yang tepat. Negara importir buah menghendaki buah-buahan dengan mutu yang baik meskipun harganya mahal (Amalia Pradipta dan Muhammad Firdaus, 2014). Pemerintah Indonesia telah menyusun berbagai upaya, kebijakan, serta program guna mensejahterakan para petani, antara lain dengan percepatan pergerakan sektor jasa perdagangan melalui peningkatan ekspor pertanian (Elita Ratnasari dan R. Rijanta, 2020). Ekspor merupakan kegiatan mengirim barang dari suatu negara ke negara lainnya dengan tujuan untuk meningkatkan perekonomian Negara dan untuk memperkenalkan produk lokal ke negara lain (Aris Saputri, Hidayatullah dan Ari Dermawan, 2021).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jumlah optimum produk atas setiap buah-buahan yang ada, guna mengetahui pendapatan maksimal yang bisa diperoleh para petani dari ekspor buah-buahan semusim yang ada di Indonesia pada tahun 2018, dengan menggunakan model matematika pemrograman linear. Penerapan model matematika perlu didukung dengan komputasi yang efektif dan efisien. Jika teori matematika dan statistik berkolaborasi dengan teori ekonomi modern akan bisa memberikan solusi atas permasalahan yang ada di bidang ekonomi (Fauziyah dan Evita Purnaningrum, 2021). Dalam sebuah pelaksanaan produksi, sumber daya harus dimaknai sebagai suatu hal yang sifatnya terbatas, namun dengan melakukan optimasi sumber daya bukan tidak mungkin keuntungan maksimal dapat diperoleh (Hendy Tannady, 2014).

Teknologi kian maju dan canggih di era digital ini, menjadikan segalanya lebih mudah dan cepat (Dwi Ajeng Kusumawardhani dan Evita Purnaningrum, 2021). Perkembangan era digital pada saat ini telah mampu menciptakan banyak data berupa gambar, audio, video, maupun transaksi pembelian. Berbagai permasalahan yang kompleks di era digital dapat diselesaikan dengan memanfaatkan Big Data (Evita Purnaningrum dan Ihdina Ariqoh, 2019). Dengan itu, kami memanfaatkan kecanggihan teknologi sebagai media dalam memudahkan upaya pengumpulan data berupa statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia, yang digunakan dalam penelitian ini.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Buah-buahan Semusim

Tanaman buah-buahan semusim merupakan tanaman yang berkecambah, tumbuh, berbunga, menghasilkan biji dan mati dalam waktu setahun atau kurang dari setahun. Di daerah yang tropis, tanaman ini dapat tumbuh dimana saja termasuk di pekarangan rumah (Guruh Raditya Warman dan Riajeng Kristiana, 2018).

Riset Operasi

Riset operasi merupakan alat bantu bagi para pengambil keputusan ketika menjumpai masalah dalam operasi perusahaan dalam mengambil keputusan secara optimal dan bersifat kuantitatif (Tri Aningke, Dedy Hartama, Sundari Retno Andani, Solikhun dan Jaya Tata Hardinata, 2020). Riset operasi merupakan gabungan antara science dan art. Riset operasi adalah teknik pengambilan keputusan berdasarkan lima tahapan, yaitu identifikasi masalah, menentukan model, analisis, validasi, dan membuat kesimpulan. Salah satu bentuk model penyelesaiannya adalah dengan menggunakan linear programming atau pemrograman linier (Evita Purnaningrum, 2016).

Optimasi

Optimasi merupakan cara untuk mengefektifkan dan mengefisienkan sumber daya yang ada sehingga dapat menekan biaya dan meningkatkan keuntungan. (Mujiono dan Sujianto, 2020). Model matematika dan penyelesaian model matematika merupakan dua komponen dari optimasi. Model matematika terdiri dari persamaan dan pertidaksamaan yang terdiri dari fungsi tujuan, fungsi kendala dan fungsi non negativitas. Diperlukan operasi matematika tertentu untuk menyelesaikan model matematika, untuk memperoleh hasil optimasi (Dina Septyana, Dhemi Harlan dan Winskayati, 2016).

Pemrograman Linier

Pemrograman linier memiliki esensi yaitu bagaimana cara mengalokasikan sumber daya yang terbatas guna memperoleh hasil yang optimal. Pemrograman linier juga sudah terbukti mampu menghemat biaya bagi banyak perusahaan di sektor pertanian dan peternakan (Ramy Rachmawati dan Siska Yosmar, 2018). Pemecahan masalah pemrograman linier tersebut menggunakan model matematis, yang mencakup perencanaan kegiatan-kegiatan untuk mencapai suatu hasil yang optimal atau hasil yang mencerminkan tercapainya sasaran tertentu yang paling baik menurut model matematis di antara alternatif-alternatif yang mungkin (Endro Tri Susdarwono, 2020).

Ekspor

Ekspor adalah salah satu kegiatan perdagangan internasional yang dilakukan oleh Indonesia, sektor ekspor yang penting di Indonesia dibagi menjadi dua jenis, yaitu ekspor migas dan non migas. Ekspor non migas meliputi pertanian, perkebunan, kehutanan, jasa dan industri kerajinan (Achmad Subchiandi Maulana dan Agustinus Nubatonis, 2020).

Big Data

Big data merupakan kumpulan data-data yang berasal dari berbagai macam sumber data dan dapat dengan cepat bertambah (Hanief Khoyyir Nafah, Evita Purnaningrum, 2021). Data tersebut data berupa text, photo, video, music, postingan sosial media dengan karakter antara lain, memiliki Volume, Velocity, Variety dan Veracity, dan data tersebut dapat digunakan sebagai data penelitian guna meningkatkan keakurasian dalam menyelesaikan masalah (Evita Purnaningrum dan Ihdina Ariqoh, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian sebagai berikut: 1) Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, berupa data statistik tanaman sayuran dan buah-buahan semusim Indonesia di tahun 2018. Variabel penelitian ini adalah jumlah hasil panen, luas lahan panen, kuantitas ekspor, serta nilai FOB atas kegiatan ekspor tersebut, 2) Teori yang digunakan untuk mendukung penelitian ini didapatkan melalui studi literatur dari artikel ilmiah yang pernah ditulis oleh peneliti lain dan artikel dalam jurnal dengan pembahasan yang sama, 3) Metode penyelesaian masalah model menggunakan pemrograman linier dan dengan bantuan software LINDO.

Software LINDO merupakan alat bantu dalam penyelesaian masalah pemrograman linier. Software LINDO dirancang untuk menyelesaikan kasus-kasus pemrograman linier yang menggunakan format tertentu agar dapat diolah (Indriana Putri Solehah dan Laila Fitriana,

2018). Software ini mampu menyelesaikan permasalahan program linier dengan mudah, cepat dan akurat, bahkan mampu menyelesaikan masalah program linier dengan 100 hingga 200 fungsi kendala (Hastri Rosiyanti, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uraian pada bagian Pendahuluan, proses analisa ini membutuhkan berbagai masukan data, diantaranya adalah: Luas Panen, Produksi, Berat Bersih Ekspor dan Nilai FOB.

Tabel 1. Daftar jenis buah, luas panen, produksi, berat bersih ekspor, nilai FOB.

Jenis Buah	Luas Panen	Produksi (Ton)	Berat Bersih Ekspor (Kg)	Nilai FOB	Nilai FOB/Kg
Melon	6832	32056	179825	\$ 309.674,00	\$ 1,72
Semangka	31699	481767	165102	\$ 111.275,00	\$ 0,67
Stroberi	618	8541	2577	\$ 33.588,00	\$ 13,03

Sumber: Data Statistik Badan Pusat Statistik, 2018

Berikut merupakan persamaan dari Variabel Keputusan, Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala:

Varibel Keputusan

1. X1 = Melon
2. X2 = Semangka
3. X3 = Stroberi

Fungsi Tujuan

Nilai FOB / kilogram = $1,72 X1 + 0,67 X2 + 13,03 X3$

Fungsi Kendala

Luas Panen. $6832 X1 + 31699 X2 + 618 X3 \leq 39149$

Berat Bersih Ekspor. $179825 X1 + 165102 X2 + 2577 X3 \leq 347504$

Kuantitas. $X1 \geq 0$

$X2 \geq 0$

$X3 \geq 0$

Kemudian model-model persamaan diatas diolah menggunakan software LINDO, sehingga dapat diperoleh hasil sebagai berikut.

LINDO - [Reports Window]
 File Edit Solve Reports Window Help

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 1
 OBJECTIVE FUNCTION VALUE
 1) 825.4231

VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
X1	0.000000	142.326859
X2	0.000000	667.676208
X3	63.347897	0.000000

ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	0.021084
3)	184256.468750	0.000000
4)	0.000000	0.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	63.347897	0.000000

NO. ITERATIONS= 1

RANGES IN WHICH THE BASIS IS UNCHANGED:

VARIABLE	CURRENT COEF	OBJ COEFFICIENT RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
X1	1.720000	142.326859	INFINITY
X2	0.670000	667.676270	INFINITY
X3	13.030000	INFINITY	12.874413

ROW	CURRENT RHS	RIGHTHAND SIDE RANGES	
		ALLOWABLE INCREASE	ALLOWABLE DECREASE
2	39149.000000	44187.234375	39149.000000
3	347504.000000	INFINITY	184256.468750
4	0.000000	0.000000	INFINITY
5	0.000000	0.000000	INFINITY
6	0.000000	63.347897	INFINITY

Gambar 1. Hasil Pengolahan Data dengan software LINDO

Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh jumlah buah yang harus dipanen sesuai dengan fungsi objektif dari $Z_{max} = 1,72 X_1 + 0,67 X_2 + 13,03 X_3$, adalah :

1. X1 (Melon) sebanyak 0
2. X2 (Semangka) sebanyak 0
3. X3 (Stroberi) sebanyak $63,347897 \approx 63$ Kg

Berdasarkan Fungsi Objektif diperoleh :

$$\begin{aligned}
 Z_{max} &= 1,72 X_1 + 0,67 X_2 + 13,03 X_3 \\
 &= 1,72 (0) + 0,67 (0) + 13,03 (63) \\
 &= 820,89
 \end{aligned}$$

Dari nilai Z_{max} diketahui bahwa pendapatan maksimum ekspor buah akan diperoleh dengan memaksimalkan lahan yang ada untuk menanam buah stroberi (X3) hingga diperoleh jumlah hasil panen sebanyak 63 Kg. Berdasarkan pendapatan maksimum diketahui bahwa pendapatan maksimum yang dapat diperoleh dari 100% produksi X3 adalah sebesar 820,89 US\$.

KESIMPULAN

Lahan yang terbatas bukanlah menjadi faktor penghambat bagi para petani dalam mengoptimalkan pendapatannya. Hasil penelitian membuktikan dengan keterbatasan lahan

yang ada, didapatkan rumusan jumlah hasil panen yang paling optimum. Perlu dicermati lagi bahwa dapat saja terjadi pergeseran nilai, apabila terjadi perubahan fungsi kendala. Penelitian dengan software LINDO menunjukkan bahwa petani akan bisa mendapatkan pendapatan maksimal sebesar 820,89 US \$ dengan hasil panen yang dianjurkan ialah buah stroberi sebanyak 63 Kg, serta tidak terpengaruh oleh faktor-faktor lain yang belum diketahui.

DAFTAR PUSTAKA

- Aningke, T., Hartama, D., Andani, S. R., Solikhun, & Hardinata, J. T. (2020). Linear Programming Metode Simpleks Dalam Optimasi Keuntungan Produksi Makanan Ringan. Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Information Science (SENARIS) 2020, 2.
- BPS-Statistics Indonesia. (2018). Statistics of seasonal vegetable and fruit plants. Statistik Tanaman Sayuran Dan Buah-Buahan Semusim Indonesia 2018.
- Evita purnaningrum. (2016). Kriteria Efisiensi Pelayanan Terminal Bus Berbasis Data Envelopment Analysis. J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori Dan Aplikasi Statistika, 9(1). <https://doi.org/10.36456/jstat.vol9.no1.a296>
- Fauziyah, & Purnaningrum, E. (2021). Optimization of Stock Portfolios Using Goal Programming Based on the Kalman-Filter Method. Jurnal Matematika MANTIK, 7(1). <https://doi.org/10.15642/mantik.2021.7.1.20-30>
- Kusumawardhani, D. A., & Purnaningrum, E. (2021). Penyebaran Pengguna Digital Wallet Di Indonesia Berdasarkan Google Trends Analytics. INOVASI, 17(2).
- Maulana, A. S., & Nubatonis, A. (2020). Dampak Pandemi COVID-19 terhadap Kinerja Nilai Ekspor Pertanian Indonesia. AGRIMOR, 5(4). <https://doi.org/10.32938/ag.v5i4.1166>
- Model Optimasi Pola Tanam untuk Meningkatkan Keuntungan Hasil Pertanian dengan Program Linier (Studi Kasus Daerah Irigasi Rambut Kabupaten Tegal Provinsi Jawa Tengah). (2016). Jurnal Teknik Sipil, 23(2). <https://doi.org/10.5614/jts.2016.23.2.7>
- Mujiono, M., & Sujianto, S. (2020). IMPLEMENTASI METODE OPTIMALISASI JUMLAH PRODUKSI DENGAN MENGGUNAKAN LINIER PROGRAMMING. Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri, 10(2). <https://doi.org/10.36040/industri.v10i2.2797>
- Nafah, H. K., & Purnaningrum, E. (2021). Penggunaan Big Data Melalui Analisis Google Trends Untuk Mengetahui Perspektif Pariwisata Indonesia Di Mata Dunia. Snhrp, 3((2021)).
- POSISI DAYA SAING DAN FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI EKSPOR BUAH-BUAHAN INDONESIA. (2015). Jurnal Manajemen & Agribisnis, 11(2). <https://doi.org/10.17358/jma.11.2.129-143>
- Purnaningrum, E., & Ariqoh, I. (2019). Google Trends Analytics dalam Bidang Pariwisata. Majalah Ekonomi, 24(2).
- Rachmawati, R., & Yosmar, S. (2018). Pendekatan Pemrograman Linier untuk Menyelesaikan

- Masalah Farm Planning. *Jurnal Matematika Statistika Dan Komputasi*, 15(1).
<https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i1.4422>
- Ratnasari, E., & Rijanta, R. (2020). Dimensi Spasial Hubungan Antara Ekspor Pertanian dengan Nilai Tukar Petani dan Nilai Tukar Usaha Pertanian Sebagai Indikator Kesejahteraan Petani di Indonesia. *Jurnal Bumi Indonesia*, 9(3).
- Rosiyanti, H. (2016). PENGGUNAAN SOFTWARE LINDO DENGAN METODE PEMBELAJARAN PENEMUAN TERBIMBING UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI BELAJAR MAHASISWA MATEMATIKA ANGKATAN 2013 PADA MATAKULIAH PROGRAM LINIER. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 2(2).
<https://doi.org/10.24853/fbc.2.2.19-27>
- Saputri, A., Hidayatullah, H., & Dermawan, A. (2021). Penerapan K-Medoids Clustering Pada Ekspor Buah-Buahan Menurut Negara Tujuan. *JUTSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 1(1). <https://doi.org/10.33330/jutsi.v1i1.1057>
- Saputro, H. A., Mahmudy, W. F., & Dewi, C. (2015). IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK OPTIMASI PENGGUNAAN LAHAN PERTANIAN. *Jurnal Mahasiswa PTIIK*, 5(12).
- Solehah, I. P., & Fitriana, L. (2018). OPTIMASI PERENCANAAN PRODUKSI PENJUALAN HIJAB MENGGUNAKAN METODE FUZZY LINIER PROGRAMMING. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 8(2). <https://doi.org/10.20961/jmme.v8i2.25842>
- Susdarwono, E. T. (2020). PEMROGRAMAN LINIER PERMASALAHAN EKONOMI PERTAHANAN: METODE GRAFIK DAN METODE SIMPLEKS. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(1).
<https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3246>
- Tannady, H. (2017). OPTIMASI PRODUKSI MEUBEL MENGGUNAKAN MODEL PEMROGRAMAN LINEAR. *Business Management Journal*, 10(1). <https://doi.org/10.30813/bmj.v10i1.636>
- Warman, G. R., & Kristiana, R. (2018). Mengkaji Sistem Tanam Tumpangsari Tanaman Semusim. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1).