

IMPLEMENTASI DATA MINING DALAM MENGESTIMASI BIAYA PRODUKSI OPAK SINGKONG DENGAN MENGGUNAKAN METODE SUPPORT VECTOR MACHINE (SVM)

Muhammad Reza Khatami Yusuf¹, Adi Widarma²

Universitas Asahan

e-mail: ¹Reyzakhatami@gmail.com, ²adiwidarma10@gmail.com

Abstract: *This research focuses on developing a production cost estimation model for Opak Cassava using the Support Vector Machine (SVM) method. SVM is used to classify and predict production costs based on relevant features, such as raw material, labor, energy, and transportation costs. This research aims to identify cost patterns that can assist in decision making regarding production cost management. Through this approach, it is hoped that SVM will be able to provide more accurate estimates of production costs, especially in the traditional food industry. The results of this research will be evaluated using appropriate model performance metrics.*

Keywords: *Estimation, Traditional, Raw Material Costs, Identifying, Industry*

Abstrak: Penelitian ini berfokus pada pengembangan model estimasi biaya produksi Opak Singkong menggunakan metode Support Vector Machine (SVM). SVM digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi biaya produksi berdasarkan fitur-fitur yang relevan, seperti biaya bahan baku, tenaga kerja, energi, dan transportasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola biaya yang dapat membantu dalam pengelolaan biaya produksi. Melalui pendekatan ini, diharapkan Support Vector Machine (SVM) mampu memberikan estimasi yang lebih akurat terhadap biaya produksi, terutama dalam industri makanan tradisional. Hasil dari penelitian ini akan dievaluasi menggunakan metrik kinerja model yang tepat.

Kata kunci: Estimasi, Tradisional, Biaya Bahan Baku, Mengidentifikasi, Industri.

PENDAHULUAN

Industri makanan dan minuman di Indonesia memiliki peran vital dalam ekonomi negara, memberikan lapangan pekerjaan dan mendukung pertumbuhan ekonomi. Namun, di balik kesuksesannya, industri ini dihadapkan pada tantangan yang signifikan, terutama dalam manajemen biaya produksi. Salah satu produk makanan yang menjadi perhatian adalah opak singkong, yang merupakan camilan populer dan memiliki potensi ekspor yang besar.

Estimasi biaya produksi merupakan komponen kunci dalam perencanaan dan pengelolaan operasional perusahaan makanan dan minuman. Ketidakakuratan dalam estimasi biaya produksi dapat memiliki dampak yang signifikan pada

keberlanjutan usaha. Overestimasi biaya produksi dapat mengakibatkan penentuan harga jual yang tidak bersaing, sementara underestimasi dapat mengganggu aliran kas dan mengurangi profitabilitas.

Permasalahan utama dalam estimasi biaya produksi opak singkong adalah kompleksitas faktor-faktor yang memengaruhi biaya produksi. Variabilitas harga bahan baku, fluktuasi biaya tenaga kerja, dan dinamika pasar adalah beberapa faktor yang sulit diprediksi secara tepat. Metode estimasi yang tradisional, seperti analisis regresi, seringkali tidak mampu menangani kompleksitas ini dengan baik. Dalam menghadapi tantangan ini, teknologi data mining menawarkan solusi yang menjanjikan. Data mining memungkinkan analisis yang lebih mendalam terhadap data historis produksi,

harga bahan baku, dan faktor-faktor terkait lainnya untuk membangun model prediksi yang lebih akurat. Salah satu teknik data mining yang populer adalah metode *Support Vector Machine* (SVM), yang terbukti efektif dalam mengatasi masalah pemodelan yang kompleks dan non-linear.

Penerapan SVM dalam estimasi biaya produksi opak singkong dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi produsen. Dengan menggunakan teknik ini, produsen dapat menghasilkan perkiraan biaya produksi yang lebih akurat dan dapat diandalkan.

METODE

Menurut Maulidah (2021), Metode *support vector machine* (SVM) merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi, dimana metode ini banyak digunakan untuk membantu di dalam penyelesaian permasalahan dalam banyak bidang, baik penyelesaian dalam masalah *gene expression analysis*, dalam permasalahan bidang finansial, bahkan dalam bidang kedokteran dan cuaca.

Menurut Fluorida Fibrianda & Bhawiyuga (2018), *Support vector machine* (SVM) merupakan metode yang bekerja dengan cara mendefinisikan batas antara dua kelas dengan jarak maksimal dari data yang terdekat, jarak maksimal ini didapatkan dengan menemukan *hyperplane* (garis pemisah) terbaik pada input space yang diperoleh dengan mengukur margin *hyperplane*. Margin merupakan jarak antara *hyperplane* dengan titik terdekat dari masing-masing kelas.

Support Vector Machine atau disebut dengan SVM merupakan salah satu model klasifikasi teks yang memiliki nilai akurasi dan durasi yang sesuai dengan data yang diolah. Kelebihan pada metode ini yaitu mampu menentukan *hyperplane* dengan memilih bidang dengan margin yang optimal, sehingga SVM mampu tergeneralisasi dan tingkat generalisasi pada SVM tidak

mempengaruhi jumlah data latih dengan menentukan parameter soft margin serta noise yang dapat dikontrol, sehingga membuat parameter soft margin semakin besar dan semakin besar pula penalti yang didapat pada klasifikasi apabila terdapat kesalahan sehingga mengakibatkan proses training yang semakin ketat.

Menentukan Persamaan Hyperplane

$$W \cdot X + B = 0$$

Dimana :

W = Adalah vector bobot yang terkait dengan masing masing fitur (biaya singkong, bumbu, tenaga, energi, transportasi, dan, pengemasan) $[w1, w2, w3, w4, w5, w6]$

X = Adalah vector fitur yaitu data input dari 6 biaya dalam produksi.

B = Adalah bias (offset hyperplane)

Fungsi Keputusan

$$F(x) = w \cdot x + b$$

Jika $f(x) < 0$, maka x diklasifikasikan sebagai -1 (kelas negatif)

Margin Maksimum

Soft margin (Jika diperlukan)

$$y_i (W \cdot X_i + b) \geq 1 - \xi_i$$

$$\min w \frac{1}{2} \| w \|^2 + C \sum_{i=1}^n \xi_i$$

Kernel Trick (Jika diperlukan)

$$K(x_i, x_j) = \exp(-\gamma \|x_i - x_j\|^2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam mengestimasi biaya produksi opak singkong terdapat beberapa variabel input dan variabel output yaitu:

Variabel Biaya Singkong (X1)

Variabel Biaya Bumbu (X2)

Variabel Biaya Tenaga (X3)

Variabel Biaya Energi (X4)

Variabel Biaya Transportasi (X5)

Variabel Biaya Pengemasan (X6)

Biaya Produksi Total (y)

Tabel Data Set

Setelah menentukan variabel langkah selanjutnya adalah menentukan data-data di setiap variabel data.

NO	Biaya Singkong (X1)	Biaya Bumbu (X2)	Biaya Tenaga (X3)	Biaya Energi (X4)	Biaya Transf ortasi (X5)	Biaya Penge masan (X6)
1	5000	2000	3000	5000	1000	500
2	5200	2100	3200	5100	1100	550
3	5300	2200	3400	5200	1200	600
4	5500	2300	3600	5300	1300	650
5	5600	2400	3800	5400	1400	700
6	5700	2500	4000	5500	1500	750
7	5800	2600	4200	5600	1600	800
8	5900	2700	4400	5700	1700	850
9	5000	3000	1000	500	3000	2500
10	5500	2000	3500	520	1750	3000
11	4200	3000	3300	3000	1000	4000
12	5500	3000	4000	3000	4000	3000
13	3000	1500	1500	3000	3000	4000
14	520	5500	4000	4000	2500	4000
15	3000	3000	3000	2000	3000	3000
16	3000	2000	2000	3000	4000	2000
17	2500	3000	3000	3000	1500	3000
18	3000	520	3000	4000	2000	3000
19	4000	3000	3000	3000	3000	3000
20	3000	3000	3000	2000	3000	3000
21	3000	2500	2500	3000	5500	2500
22	4000	3000	3000	3000	3000	3000
23	3000	4000	520	3000	2000	4000
24	3000	1500	1500	3000	3000	4000
25	3000	1500	1500	3000	3000	4000
26	520	5500	4000	4000	2500	4000
27	3000	3000	3000	2000	3000	3000
28	3000	2000	2000	3000	4000	2000
29	2500	3000	3000	3000	1500	3000
30	3000	520	3000	4000	2000	3000
31	4000	3000	3000	3000	3000	3000
32	3000	3000	3000	2000	3000	3000
33	3000	2500	2500	3000	5500	2500
34	4000	3000	3000	3000	3000	3000
35	3000	4000	520	3000	2000	4000
36	3000	1500	1500	3000	3000	4000
37	2000	3000	3000	4000	3000	3000
38	3000	1500	1500	3000	3000	4000
39	520	5500	4000	4000	2500	4000
40	3000	3000	3000	2000	3000	3000
41	3000	2000	2000	3000	4000	2000
42	2500	3000	3000	3000	1500	3000
43	3000	520	3000	4000	2000	3000
44	4000	3000	3000	3000	3000	3000
45	3000	3000	3000	2000	3000	3000
46	3000	2500	2500	3000	5500	2500
47	4000	3000	3000	3000	3000	3000
48	3000	4000	520	3000	2000	4000
49	3000	1500	1500	3000	3000	4000
50	3000	4000	4000	4000	3000	3000
51	3000	1500	1500	3000	3000	4000
52	5500	3000	4000	3000	4000	3000
53	3000	2500	2500	2500	3000	3000
54	2000	3000	3000	3000	2000	2500
55	3000	4000	4000	4000	3000	3000
56	3000	1500	1500	3000	3000	4000

57	520	5500	4000	4000	2500	4000
58	3000	3000	3000	2000	3000	3000
59	3000	2000	2000	3000	4000	2000
60	2500	3000	3000	3000	1500	3000
61	3000	520	3000	4000	2000	3000
62	4000	3000	3000	3000	3000	3000
63	3000	3000	3000	2000	3000	3000
64	3000	2500	2500	3000	5500	2500
65	4000	3000	3000	3000	3000	3000
66	3000	4000	520	3000	2000	4000
67	3000	1500	1500	3000	3000	4000
68	520	5500	4000	4000	2500	4000
69	3000	3000	3000	2000	3000	3000
70	3000	2000	2000	3000	4000	2000
71	2500	3000	3000	3000	1500	3000
72	3000	520	3000	4000	2000	3000
73	5500	3000	4000	3000	4000	3000
74	3000	2500	2500	2500	3000	3000
75	2000	3000	3000	3000	2000	2500
76	3000	4000	4000	4000	3000	3000
77	3000	1500	1500	3000	3000	4000
78	520	5500	4000	4000	2500	4000
79	3000	3000	3000	2000	3000	3000
80	3000	2000	2000	3000	4000	2000
81	2500	3000	3000	3000	1500	3000
82	3000	520	3000	4000	2000	3000
83	4000	3000	3000	3000	3000	3000
84	3000	3000	3000	2000	3000	3000
85	3000	2500	2500	3000	5500	2500
86	4000	3000	3000	3000	3000	3000
87	5500	3000	4000	3000	4000	3000
88	3000	2500	2500	2500	3000	3000
89	2000	3000	3000	3000	2000	2500
90	3000	4000	4000	4000	3000	3000
91	3000	1500	1500	3000	3000	4000
92	520	5500	4000	4000	2500	4000
93	3000	3000	3000	2000	3000	3000
94	3000	2000	2000	3000	4000	2000
95	2500	3000	3000	3000	1500	3000
96	3000	520	3000	4000	2000	3000
97	4000	3000	3000	3000	3000	3000
98	3000	3000	3000	2000	3000	3000
99	3000	2500	2500	3000	5500	2500
100	4000	3000	3000	3000	3000	3000

Menyusun Matriks dari Persamaan

Susun data dalam bentuk matriks A dan vektor b:

$$A = \begin{bmatrix} 5000 & 2000 & 3000 & 5000 & 1000 & 500 \\ 5200 & 2100 & 3200 & 5100 & 1100 & 550 \\ 5300 & 2200 & 3400 & 5200 & 1200 & 600 \\ 5500 & 2300 & 3600 & 5300 & 1300 & 650 \\ 5600 & 2400 & 3800 & 5400 & 1400 & 700 \\ 5700 & 2500 & 4000 & 5500 & 1500 & 750 \\ 5800 & 2600 & 4200 & 5600 & 1600 & 800 \\ 5900 & 2700 & 4400 & 5700 & 1700 & 850 \\ 5000 & 3000 & 1000 & 500 & 3000 & 2500 \\ 5500 & 2000 & 3500 & 520 & 1750 & 3000 \\ 4200 & 3000 & 3300 & 3000 & 1000 & 4000 \\ 5500 & 3000 & 4000 & 3000 & 4000 & 3000 \\ 3000 & 1500 & 1500 & 3000 & 3000 & 4000 \\ 520 & 5500 & 4000 & 4000 & 2500 & 4000 \\ 3000 & 3000 & 3000 & 2000 & 3000 & 3000 \\ 3000 & 2000 & 2000 & 3000 & 4000 & 2000 \\ 2500 & 3000 & 3000 & 3000 & 1500 & 3000 \\ 3000 & 520 & 3000 & 4000 & 2000 & 3000 \\ 4000 & 3000 & 3000 & 3000 & 3000 & 3000 \end{bmatrix}$$

3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2500	2500	3000	5500	2500
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	4000	520	3000	2000	4000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000
2500	3000	3000	3000	1500	3000
3000	520	3000	4000	2000	3000
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2500	2500	3000	5500	2500
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	4000	520	3000	2000	4000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
2000	3000	3000	4000	3000	3000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000
2500	3000	3000	3000	1500	3000
3000	520	3000	4000	2000	3000
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2500	2500	3000	5500	2500
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	4000	520	3000	2000	4000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
3000	4000	4000	4000	3000	3000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
5500	3000	4000	3000	4000	3000
3000	2500	2500	2500	3000	3000
2000	3000	3000	3000	2000	2500
3000	4000	4000	4000	3000	3000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000
2500	3000	3000	3000	1500	3000
3000	520	3000	4000	2000	3000
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2500	2500	3000	5500	2500
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	4000	520	3000	2000	4000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000
2500	3000	3000	3000	1500	3000
3000	520	3000	4000	2000	3000
5500	3000	4000	3000	4000	3000
3000	2500	2500	2500	3000	3000
2000	3000	3000	3000	2000	2500
3000	4000	4000	4000	3000	3000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000

3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000
2500	3000	3000	3000	1500	3000
3000	520	3000	4000	2000	3000
4000	3000	3000	3000	3000	3000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2500	2500	3000	5500	2500
4000	3000	3000	3000	3000	3000
5500	3000	4000	3000	4000	3000
3000	2500	2500	2500	3000	3000
2000	3000	3000	3000	2000	2500
3000	4000	4000	4000	3000	3000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000
2500	3000	3000	3000	1500	3000
3000	520	3000	4000	2000	3000
4200	3000	3300	3000	1000	4000
5500	3000	4000	3000	4000	3000
3000	1500	1500	3000	3000	4000
520	5500	4000	4000	2500	4000
3000	3000	3000	2000	3000	3000
3000	2000	2000	3000	4000	2000

Y =

18500	21000	18000	17520	18000
19250	21000	18000	21000	17520
20000	18520	17520	19000	21000
20750	18000	21000	21000	19000
21500	18000	19000	21000	21000
22250	22520	21000	18520	21000
23000	19000	21000	18000	24500
23750	18000	18520	22520	18500
17000	18000	18000	19000	17500
18270	17520	23000	18000	23000
20500	21000	18000	18000	18000
24500	19000	24500	17520	22520
18000	21000	18500	24500	19000
22520	21000	17500	18500	18000
19000	18520	23000	17500	18000
18000	18000	18000	23000	17520
18000	20000	22520	18000	21000
17520	18000	19000	22520	19000
21000	22520	18000	19000	21000
19000	19000	18000	18000	21000

Membentuk persamaan linier.
 $Y = w_1 \times X_1 + w_2 \times X_2 + w_3 \times X_3 + w_4 \times X_4 + w_5 \times X_5 + w_6 \times X_6 + 2000$

Data Hasil Akhir

NO	TOTAL	NO	TOTAL	NO	TOTAL	NO	TOTAL
1	18500	21	21000	41	18000	61	17520
2	19250	22	21000	42	18000	62	21000
3	20000	23	18520	43	17520	63	19000
4	20750	24	18000	44	21000	64	21000
5	21500	25	18000	45	19000	65	21000
6	22250	26	22520	46	21000	66	18520
7	23000	27	19000	47	21000	67	18000
8	23750	28	18000	48	18520	68	22520
9	17000	29	18000	49	18000	69	19000
10	18270	30	17520	50	23000	70	18000
11	20500	31	21000	51	18000	71	18000
12	24500	32	19000	52	24500	72	17520
13	18000	33	21000	53	18500	73	24500
14	22520	34	21000	54	17500	74	18500
15	19000	35	18520	55	23000	75	17500
16	18000	36	18000	56	18000	76	23000
17	18000	37	20000	57	22520	77	18000
18	17520	38	18000	58	19000	78	22520
19	21000	39	22520	59	18000	79	19000
20	19000	40	19000	60	18000	80	18000

SIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang telah dibuat menggunakan aplikasi perhitungan biaya produksi Opak Singkong, sistem ini berhasil mengotomatiskan penghitungan berbagai komponen biaya, seperti biaya singkong, bumbu, tenaga, energi, transportasi, dan pengemasan. Data-data yang dimasukkan oleh pengguna dapat dihitung secara otomatis dan disimpan dalam basis data dengan baik, sehingga mempermudah proses analisis dan pengawasan biaya produksi secara keseluruhan dan adapun hasil perhitungan menunjukkan bahwa biaya total produksi dapat dihasilkan secara akurat dengan menggunakan input biaya-biaya tersebut, yang mana data tersimpan dan ditampilkan kembali di data php. Hal ini memudahkan pengguna untuk melihat riwayat pengeluaran yang telah diinputkan serta menghindari perhitungan manual yang rentan terhadap kesalahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, A. H., Nugroho, W., Alfiah, N. H., Handoko, R. A., & Bakhtiar, M. A. (2020). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Clustering untuk Menentukan Status Provinsi di Indonesia 2020. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, 4(3), 329–333.
- Dewi, S. P., Nurwati, N., & Rahayu, E. (2022). Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 3(4), 639–648. <https://doi.org/10.47065/bits.v3i4.1408>
- Fluorida Fibrianda, M., & Bhawiyuga, A. (2018). Analisis Perbandingan Akurasi Deteksi Serangan Pada Jaringan Komputer Dengan Metode Naïve Bayes Dan Support Vector Machine (SVM). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(9), 3112–

3123. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Maulidah, N., Supriyadi, R., Utami, D. Y., Hasan, F. N., Fauzi, A., & Christian, A. (2021). Prediksi Penyakit Diabetes Melitus Menggunakan Metode Support Vector Machine dan Naive Bayes. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 7(1). <https://doi.org/10.31294/ijse.v7i1.10279>
- Yahya, M. T. (2023). Estimasi Usaha Dan Biaya Proyek Pengembangan Aplikasi Web Di Cv. Technobit Indonesia Menggunakan Metode Use Case Point. *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Dan Edukasi Sistem Informasi*, 4(2), 64–73. <https://doi.org/10.25126/justsi.v4i2.162>
- Haqie, A., Susanto, D., Damayanti, S., & Apriliani, R. (2019). Hubungan Konsep Diri dengan Kepercayaan Diri Siswa. Kelas XI di Madrasah Aliyah Ar Rahman Palembang. *Prisiding Semin.r & Lokakarya Nasional Bimbingan Dan Konseling 2022*, 107–116. <https://iojs.a.bkinja.tim.iorg/index.php/iojspda.bkin/a.rticlie/viiew/158>
- Juniar Hutagalung, M. T. I. R. (2021). Pemilihan Dosen Penguji Skripsi Menggunakan. 10, 354–367.
- Kartikio, B. A.. (2021). Sistiem Piendukung Kieputusa.n Pienientua.n Pienierima. Biea.siswa. Dienga.n Mietodie Simplie A.dditvie Wieighting Di Smpn 19 Ta.ngiera.ng. *JIKA. (Jurna.l Infiorma.tika.)*, 5(1), 41. <https://dioi.iorg/10.31000/jika..v5i1.3662>
- Marpaung, N., Handayani, M., & Yesputra, R. (2018). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Dosen Terbaik Dengan Metode Wieighted Product (WP) Pada STMIK Royal. *Seminar Nasional Royal 2018*, 9986 (September), 267–270.