



OPTIMASI KEUNTUNGAN PRODUK KERIPIK SINGKONG MENGUNAKAN METODE *BRANCH AND BOUND* DAN ALGORITMA GENETIKA PADA GNP SNACK

Sarif Hasan*, Yohanes Anton Nugroho

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sain dan Teknologi, Universitas Teknologi Yogyakarta
Jl. Glagahsari No 63, Yogyakarta, 55164, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history :
Received : Juni 2019
Accepted : April 2020

Keywords:
Benefits optimization
Branch and bound
Genetic algorithm

ABSTRACT

GNP Snack company has problems in making raw material inventories which are sometimes not enough for 0.5 tons of cassava chips to fulfill demand. This will affect the production process carried out every day. Production needs per day 1 - 1.5 tons of production of cassava chips. The company benefits of GNP Snack are not optimal because it only produces an average profit per month of Rp. 2,000,000 therefore the right formula is needed to overcome this problem using the Branch and Bound Method and the Genetic Algebra Method. The calculation results from the branch and bound method show an increase in profits in December 2018 of Rp. 2,018,992 to Rp. 2,531,467 or a 25% increase, in January 2019 amounting to Rp. 2,247,488 to Rp. 4.247.620 or an increase of 89%, and in February 2019 Rp. 1,290,661 to Rp. 1,299,020 or experiencing a 1% increase and the results of calculations using the genetic algorithm method show an increase in profits in December 2018 of Rp. 2,018,992 to Rp. 2,555,477 or a 27% increase, in January 2019 Rp. 2,247,488 to Rp. 2,655,551 or an increase of 18%, and in February 2019 Rp. 1,290,661 to Rp. 2,810,316 or 118% increase.

PENDAHULUAN

Pada perusahaan GNP Snack masih terdapat kendala dalam melakukan persediaan, khususnya bahan baku yang kadang masih kurang mencukupi sebesar 0,5 ton keripik singkong untuk memenuhi permintaan produk. Hal ini akan mempengaruhi proses produksi yang terus dilakukan setiap harinya, jika bahan baku tidak ada maka pekerjaan pun tertunda dan tetap harus membayar gaji karyawan setiap harinya. Kebutuhan produksi setiap harinya 1 – 1,5 ton keripik singkong, dengan permasalahan bahan baku yang susah dan kadang mendapat kualitas yang

* Corresponding author
E-mail address: sarif0104@gmail.com
<https://doi.org/10.12928/si.v18i1.13299>



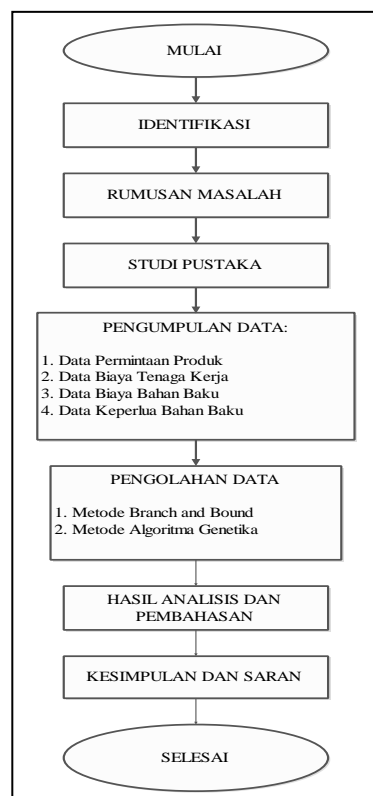
kurang baik akan mempengaruhi keuntungan, bahkan bisa minus karena tidak mencapai target produksi.

Keuntungan perusahaan GNP Snack kurang optimal karena hanya mampu menghasilkan keuntungan rata – rata perbulan sebesar Rp. 2.000.000, oleh karena itu diperlukan formula yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut sehingga adanya keseimbangan antara faktor – faktor produksi yang ada dengan manajemen dan memberikan pengetahuan tentang perencanaan produksi yang tepat (Anthony dan Govindarajan, 2014). Dengan optimasi dan perencanaan produksi diharapkan dalam kegiatan industri produks keripik singkong dapat mencapai sasaran yang diinginkan secara optimal, dan tidak terjadi kekurangan ataupun kelebihan produksi akibat pengaruh internal maupun eksternal seperti stabilitas harga, modal dan ekonomi.

Permasalahan yang berkaitan dengan proses memaksimalkan keuntungan pada GNP Snack merupakan proses mencari solusi optimal dalam produksi. Mengingat bahwa tingkat keuntungan, faktor-faktor produksi, dan produk yang dihasilkan oleh perusahaan tersebut memiliki hubungan yang linear (Paramu, 2006; Rao, 2009; Berlianty dan Arifin, 2010; Kusumadewi, 2003), maka pemecahan masalah optimasi dapat diselesaikan dengan menggunakan Metode *Branch and Bound* dan Metode Algoritma Genetika (Basuki, 2003; Gen dan Cheng, 2000; Srivanas dan Ganesan, 2015; Sagita dan Eminugroho, 2018). Menurut Winston (2000) metode branch and bound adalah suatu metode mencari solusi optimal dari suatu persoalan IP dengan mengenumerasi titik-titik dalam daerah fisibel dari suatu subpersoalan, dan menurut Suprayogi dan Mahmudy (2104) Algoritma genetika sendiri sudah sangat populer digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah optimasi yang bersifat kompleks di bidang fisika, biologi, ekonomi, sosiologi dan lain - lain.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan untuk menyusun laporan penelitian pada GNP Snack seperti yang ditunjukkan pada diagram alir di bawah ini:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Perhitungan Metode Branch and Bound

Dari hasil perhitungan Metode *Branch And Bound* didapatkan hasil masing - masing yaitu pada bulan Desember 2018, Januari 2019 dan Februari 2019 setiap kali produksi sebanyak 437,5 Kg, 525 Kg dan 350 Kg dengan keuntungan yang diperoleh setiap produksi keripik singkong yaitu Rp. 474.650 (Desember 2018), Rp. 749.580 (Januari 2019) dan Rp. 259.804 (Februari 2019) seperti ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Profit metode *branch and bound*

Bulan	Keuntungan Perproduksi (Rp)	Jumlah Produksi (Hari)	Profit (Rp)
Desember 2018	474.650	16	7.594.400
Januari 2019	749.580	17	12.742.860
Februari 2019	259.804	15	3.897.060
Total			24.234.320

B. Analisis Perhitungan Metode Algoritma Genetika

Dari hasil perhitungan menggunakan Metode Algoritma Genetika didapatkan hasil 3 nilai *fitness* tertinggi yaitu 3,182, 1,786 dan 1,721 yang menentukan jumlah produksi selama 1 minggu dengan masing - masing rata - rata 1.190 Kg, 1.222,5 Kg dan 1.270 Kg dengan keuntungan total laba Rp. 11.416.431, Rp. 11.716.653, Rp. 12.180.948 belum dikurangi dengan biaya bahan baku sebesar Rp. 3.750.000, dengan total produksi 2500 bal perbulan 3 – 4 kali produksi perminggu seperti ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Profit metode algoritma genetika

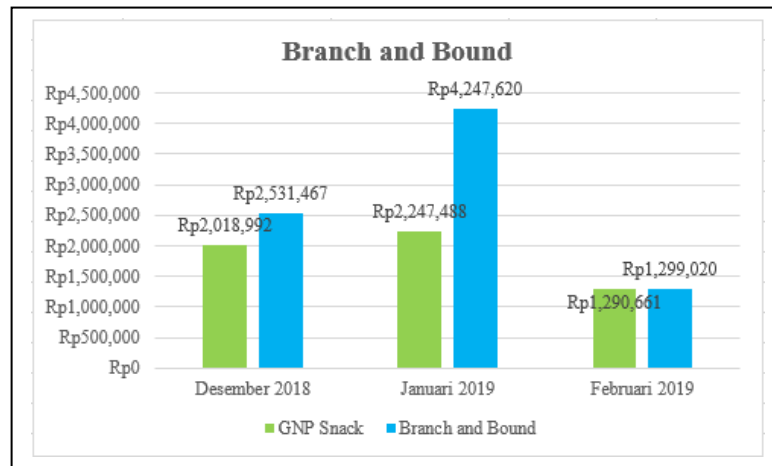
Bulan	Keuntungan (Rp)	Bahan Baku (Hari)	Profit (Rp)
Desember 2018	11.416.431	3.750.000	7.666.431
Januari 2019	11.716.653	3.750.000	7.966.653
Februari 2019	12.180.948	3.750.000	8.430.948
Total			24.064.032

C. Perbandingan Keuntungan Metode *Branch and Bound*

Keuntungan yang diperoleh GNP Snack pada bulan Desember 2018 Rp. 2.018.992, Januari 2019 Rp. 2.247.488 dan Februari 2019 Rp. 1.290.661. Tabel 3 merupakan perbandingan keuntungan dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

Tabel 3. Perbandingan metode *branch and bound*

Branch and Bound (Rp)	Produksi 3 Minggu Metode Branch and Bound (Rp)	GNP Snack (Rp)
7.594.400	2.531.467	2.018.992
12.742.860	4.247.620	2.247.488
3.897.060	1.299.020	1.290.661



Gambar 1. Diagram perbandingan keuntungan metode *branch and bound*

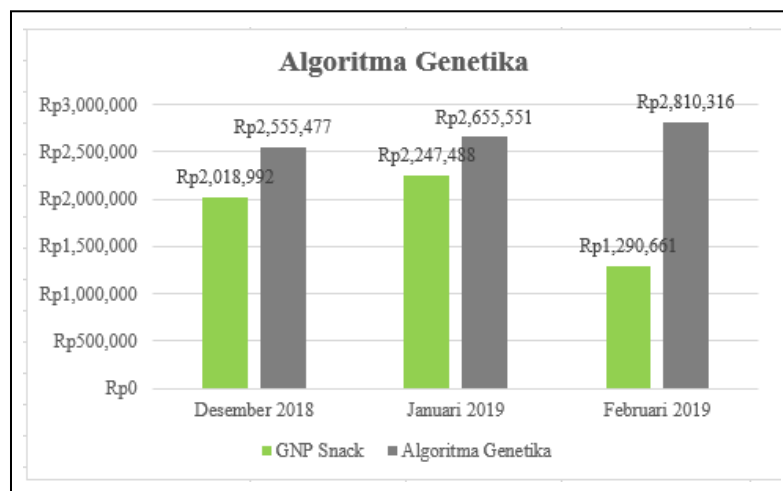
Dari hasil perhitungan menggunakan metode *branch and bound* menunjukkan peningkatan keuntungan pada bulan Desember 2018 sebesar Rp. 2.018.992 menjadi Rp. 2.531.467 atau mengalami peningkatan 25%, bulan Januari 2019 sebesar Rp. 2.247.488 menjadi Rp. 4.247.620 atau mengalami peningkatan 89%, bulan Februari 2019 sebesar Rp. 1.290.661 menjadi Rp. 1.299.020 atau mengalami peningkatan 1%. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Riyani (2013), Novianti dan Nurul (2017), dan Marantika et al. (2017).

D. Perbandingan Keuntungan Metode Algoritma Genetika

Keuntungan yang diperoleh GNP Snack pada bulan Desember 2018 Rp. 2.018.992, Januari 2019 Rp. 2.247.488 dan Februari 2019 Rp. 1.290.661. Tabel 4 merupakan perbandingan keuntungan dengan menggunakan metode *Branch and Bound*.

Tabel 4. Perbandingan metode Algoritma Genetika

Algoritma Genetika (Rp)	Produksi 3 Minggu Metode Algoritma Genetika (Rp)	GNP Snack (Rp)
7.666.431	2.555.477	2.018.992
7.966.653	2.655.551	2.247.488
8.430.948	2.810.316	1.290.661

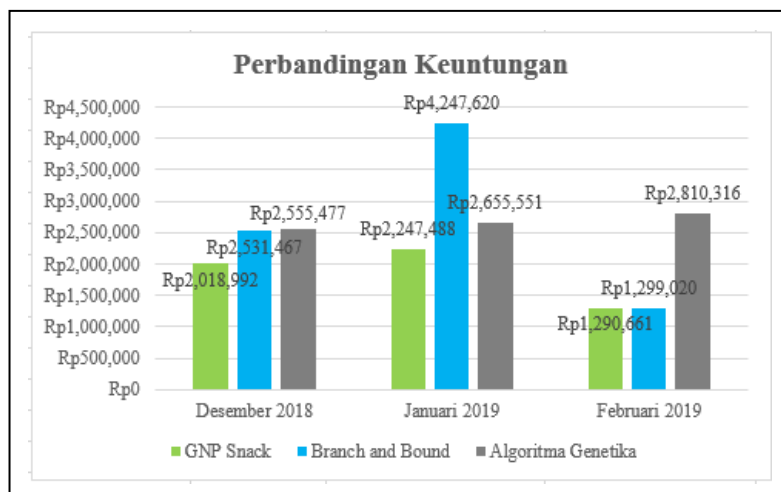


Gambar 2. Diagram perbandingan keuntungan metode algoritma genetika

Dari hasil perhitungan menggunakan metode Algoritma Genetika menunjukkan peningkatan keuntungan pada bulan Desember 2018 sebesar Rp. 2.018.992 menjadi Rp. 2.555.477 atau mengalami peningkatan 27%, bulan Januari 2019 sebesar Rp. 2.247.488 menjadi Rp. 2.655.551 atau mengalami peningkatan 18%, bulan Februari 2019 sebesar Rp. 1.290.661 menjadi Rp. 2.810.316 atau mengalami peningkatan 118%. Hasil ini sesuai dengan penelitian Fitriyanur et al. (2018), Pattawala (2013), dan Samaher dan Wayan (2013)

E. Perbandingan Metode *Branch and Bound* dan Algoritma Genetika

Perbandingan metode *branch and bound* dan algoritma genetika sebagai berikut:



Gambar 3. Perbandingan keuntungan

Berdasarkan hasil analisis dari kedua metode didapatkan hasil peningkatan keuntungan yang signifikan, namun pada metode *branch and bound* kenaikan yang dihasilkan tidak stabil dibandingkan dengan metode algoritma genetika yang peningkatan keuntungannya stabil. Dari hasil itu metode algoritma genetika dapat digunakan untuk merencanakan produksi keripik singkong Alfandianto et al. (2017) dan Hoque et al. (2012),

F. Rencana Produksi

Berdasarkan hasil analisis penelitian, metode Algoritma Genetika digunakan untuk rencana produksi selanjutnya pada keadaan yang sama untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal. Tabel 5 merupakan usulan rencana produksi untuk GNP Snack.

Tabel 5. Rencana Produksi

Bulan	Metode Algoritma Genetika
Desember 2018	± 476 bal perminggu
Januari 2019	± 489 bal perminggu
Februari 2019	± 508 bal perminggu

Dari data yang ditunjukkan pada tabel 4, rencana produksi keripik singkong perminggu pada bulan Desember 2018 sebanyak ± 476 bal, bulan Januari 2019 sebanyak ± 489 bal dan pada bulan Februari 2019 sebanyak ± 508 bal. Rencana produksi tersebut dapat diterapkan oleh GNP Snack dalam memproduksi keripik singkong dengan mempertimbangkan kebutuhan bahan baku dan biaya tenaga kerja dalam mencapai keuntungan yang optimal.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis hasil pada penelitian ini, maka dapat diambil kesimpulan keuntungan maksimal produksi keripik singkong yang dapat dicapai oleh GNP Snack berdasarkan hasil dari metode Branch And Bound adalah untuk produksi singkong pada Bulan Desember 2018 sebanyak 437,5 Kg dengan keuntungan Rp. 474.650 per produksi, Bulan Januari 2019 sebanyak 525 Kg dengan keuntungan Rp. 749.580 per produksi dan Bulan Februari 2019 sebanyak 350 Kg dengan keuntungan Rp. 259.804 per produksi.

Hasil dari metode Algoritma Genetika menunjukkan 3 nilai fitness tertinggi untuk produksi dalam 1 minggu pada keripik singkong di GNP Snack yaitu sebanyak 1.190 Kg dengan keuntungan per bulan Rp. 7.666.431 dan 1.222,5 Kg dengan keuntungan perbulan Rp. 7.966.653 dan 1.270 Kg dengan keuntungan per bulan Rp. 8.430.948.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfandianto, Alex., Yohanes A N., Widya S. (2017). Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Pendekatan Algoritma Genetika Di Pt Pertani (Persero) Cabang D.I. Yogyakarta. *Jurnal DISPROTEK*, 8(2).
- Anthony, Robert N., & Govindarajan, V. (2014). *Management Control System*. New York: McGraw Hill.
- Basuki, Ahmad. (2003). *Algoritma Genetika, Suatu Alternatif Penyelesaian Permasalahan Searching, Optimasi dan Machine Learning*. Surabaya: PENTS ITS.
- Berlianty, I., & Arifin, M. (2010). *Teknik – Teknik Optimasi Heuristik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Fitrianur, K N., Reksan Regasari M P., & Satrio A W. (2018). Optimasi Peningkatan Laba Produksi Abon dengan Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus UKM Poklhasr Berkah Lumintu – Tulungagung). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(5), 1883-1893.
- Gen, M., & Cheng, R. (2000). *Genetic Algorithms and Engineering Optimization*. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Hoque, M S., Abdul, M., & Abu Naser, B. (2012). An Implementation Of Intrusion Detection System Using Genetic Algorithm. *International Journal of Network Security & Its Applications (IJNSA)*, 4(2).
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intellegenci (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Marantika, E., Heru, H.A., Muhammad, N.A., Rizal, F., Robiyana., Ryan, A.A., & Mohammad, A. (2017). Penerapan Metode Branch And Bound (B&B) Dalam Menentukan Keuntungan Maksimum Penjualan Tempe. Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017.
- Novianti, L., Eka, S., & Nurul, H. (2017). Sistem Optimalisasi Perencanaan Pemesanan Produk Untuk Meningkatkan Profitabilitas Perusahaan Menggunakan Algoritma Branch And Bound. *Jurnal Elletronika Tugas Akhir Mahasiswa*.
- Paramu, Hadi. (2006). *Dasar-dasar Pemograman Linier*. Jember: Jember University Press.
- Pattawala, A.A. (2013). Analisis dan Usulan Rute Optimum dengan Menggunakan Algoritma Generate and Test di PT. Agronesia Divisi AMDK (Agroplas). *Jurnal Integra*, 3(1).
- Rao, S.S. (2009). *Engineering optimization : Theory and practice, fourth edition*. USA: John Wiley & Sons Inc.
- Riyani, W.R. (2013). Penentuan Jalur Terpendek pada Pelayanan Agen Travel Khusus Pengantaran Wilayah Semarang Berbasis SIG dengan Algoritma Branch and Bound. *Jurnal Masyarakat Informatika*.
- Sagita, D.A., & Eminugroho, R.S. (2018). Optimasi Produksi Air Mineral Kemasan Menggunakan Pemrograman Nonlinear Dengan Mengaplikasikan Algoritma Branch And Bound Pada Pt. Mitra Tirta Buwana. *Jurnal Matematika*, 7(2).
- Samaher., & Wayan, F.M. (2015). Penerapan Algoritma Genetika Untuk Memaksimalkan Laba Produksi Jilbab. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 2(1), 06-11.

- Srinavas, B., & Ganesan. (2015). Method For Solving Branch-And-Bound Technique For Assignment Problems Using Triangular And Trapezoidal fuzzy Numbers. *International Journal in Management and Social Science*, 03(03), 2321-1784.
- Suprayogi, D. A. dan Mahmudy, W. F. (2014). *Penerapan Algoritma Genetika Traveling Salesman Problem with Time Window: Studi Kasus Rute Antar Jemput Laundry*. Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer UB.
- Winston, W.L. (2000). *Operation Research: Applications and Algorithms*. Edisi keempat. Canada: Thomson.

