

# PENENTUAN HARGA KAMAR HOTEL BERDASARKAN MODEL *DYNAMIC PRICING* MENGGUNAKAN METODE *NONLINEAR PROGRAMMING* UNTUK MEMAKSIMALKAN PENDAPATAN PENJUALAN KAMAR HOTEL

## HOTEL ROOM PRICING BASED ON DYNAMIC PRICING MODEL USING NONLINEAR PROGRAMMING METHOD TO MAXIMIZE SALES REVENUE OF HOTEL ROOM

Muhammad Fadly<sup>1</sup>, Ari Yanuar Ridwan<sup>2</sup>, Mohammad Deni Akbar<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

<sup>1</sup>mmdfadly@student.telkomuniversity.ac.id, <sup>2</sup>ariyanuar@telkomuniveristy.co.id,

<sup>3</sup>denimath@telkomuniversity.ac.id

---

### Abstrak

Strategi *dynamic pricing* adalah strategi penentuan harga yang sering diterapkan oleh hotel untuk memaksimalkan pendapatan mereka. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan usulan kebijakan penentuan harga sesuai dengan model *dynamic pricing*. Penelitian ini menyediakan model *dynamic pricing* yang telah disesuaikan dengan permasalahan yang ada di hotel dengan berbagai jenis kamar. Penelitian ini terdiri dari tiga tahap, tahap pertama adalah kami meramalkan demand untuk masa yang akan datang. Tahap kedua adalah kami menerapkan *revenue management tools* yaitu *dynamic pricing* untuk memodelkan pengaruh harga terhadap permintaan. Harga berubah secara dinamis berdasarkan jumlah permintaan yang ada. Tahap ketiga adalah kami menggunakan pendekatan *nonlinear programming* untuk memaksimalkan pendapatan. Parameter peramalan dan model *dynamic pricing* diestimasi menggunakan data penjualan historis salah satu hotel di Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia. Hasil kami mengusulkan kebijakan penetapan harga jenis kamar *superior* dan *deluxe* yang dapat meningkatkan pendapatan 27% lebih besar dari kebijakan harga eksisting. Kebijakan penentuan harga yang diusulkan mampu melengkapi kekosongan metode dalam menentukan harga. Selain itu, hasil penelitian ini memberikan tarif kamar yang optimal setiap harinya sepanjang horizon perencanaan.

Kata kunci : *dynamic pricing*, *revenue management*, penentuan harga kamar hotel

---

### Abstract

Dynamic pricing strategy is a pricing strategy that is often applied by hotels to maximize their income. The purpose of this study is to provide a pricing policy proposal in accordance with dynamic pricing models. This study provides a dynamic pricing model that has been adapted to the problems that exist in hotels with various types of rooms. This research consists of three stages, the first phase is that we predict future demand. The second stage is that we apply revenue management tools, namely dynamic pricing, to model the effect of prices on demand. Prices change dynamically based on the number of requests available. The third stage is that we use a nonlinear programming approach to maximize revenue. Forecast parameters and dynamic pricing models are estimated using historical sales data for one of the hotels in Bandung, West Java, Indonesia. Our results suggest a pricing policy for superior and deluxe room types that can increase revenue by 27% more than the existing pricing policy. The proposed pricing policy is able to complete the method void in determining prices. In addition, the results of this study provide optimal room rates every day along the planning horizon.

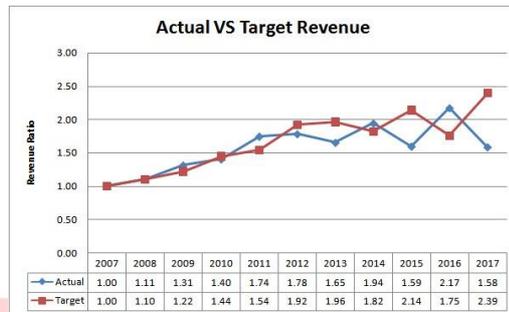
Keywords: *dynamic pricing*, *revenue management*, hotel room pricing policy

---

### 1. Pendahuluan

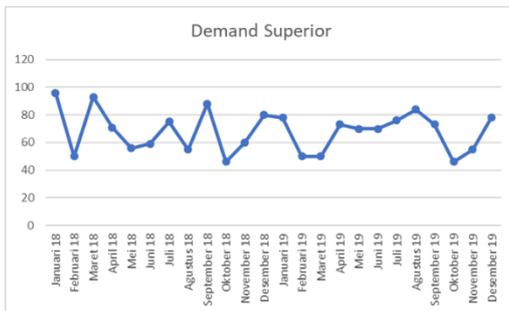
Pada beberapa tahun terakhir, mulai banyaknya hotel-hotel yang tumbuh Indonesia. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya permintaan masyarakat atas tempat tinggal sementara. Karena hotel-hotel ini sangat berguna bagi masyarakat yang sedang melakukan perjalanan bisnis maupun sekedar berlibur.

Karena semakin meningkatnya kebutuhan-kebutuhan tersebut, Hotel Narapati memerlukan adanya perhatian lebih terhadap manajemen harga agar mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin pada setiap periodenya. Besar atau kecilnya keuntungan yang didapatkan perusahaan tak lepas dari strategi perusahaan dalam menetapkan harga layanan yang akan diberikan kepada konsumen. Ketika perusahaan kurang baik dalam menentukan harga yang akan ditawarkan, maka kemungkinan besar keuntungan yang akan didapat menjadi tidak maksimal. Kebijakan dalam menentukan harga layanan merupakan strategi dasar dalam operasional sehari-hari bagi perusahaan, karena dengan harga kita dapat menentukan berbagai macam tujuan yang fungsinya untuk meningkatkan daya saing perusahaan, salah satunya adalah meningkatkan pendapatan.

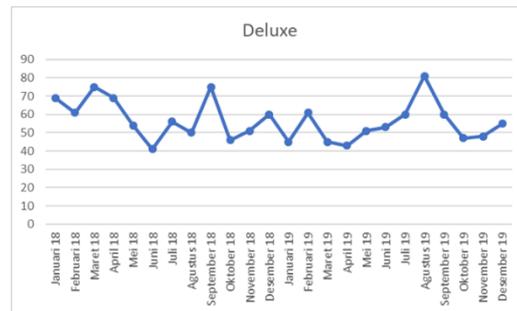


Gambar 1 Perbandingan Revenue Aktual dan Target

Pada gambar 1, dapat dilihat perbandingan rasio antara pendapatan hotel narapati dan target pendapatan hotel narapati yang diinginkan pada beberapa tahun terakhir. Terlihat disana terdapat beberapa tahun dimana target hotel tidak tercapai. Seperti pada tahun 2015 dan 2017 dimana perbandingan antara target dan pendapatan terpaut cukup jauh.



Gambar 3 Demand Kamar Superior



Gambar 2 Demand Kamar Deluxe

Gambar 2 dan 3 menunjukkan tingkat okupansi tipe kamar “superior” dan “deluxe” pada tahun Januari tahun 2017-2018. Dapat dilihat bahwa pada bulan tertentu demand naik yang disebut dengan high season seperti bulan liburan sekolah dan pada bulan tertentu demand turun yang disebut dengan low season. Pada saat demand sedang turun kamar-kamar yang kosong tetap memakan biaya yang besar seperti listrik, kebersihan dll, sedangkan kamar tersebut tidak memberikan pendapatan.

Hotel ini menggunakan strategi pricing yang tetap atau statis, sehingga dalam keadaan apapun harga yang diberikan kepada pelanggan akan tetap sama. Harga yang bersifat tetap dianggap kurang relevan untuk industri hotel karena akan menghilangkan kesempatan perusahaan untuk mendapatkan pendapatan yang lebih tinggi. Oleh karena itu perusahaan harus cermat dan tepat dalam menentukan harga kamar, apabila harga terlalu rendah maka perusahaan akan kehilangan kesempatan untuk mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi, sedangkan apabila harga kamar terlalu tinggi, maka perusahaan akan kehilangan pelanggan sehingga menyebabkan banyaknya kamar yang kosong dengan biaya operasional yang tetap ada.

Beberapa tahun terakhir RMS dengan menggunakan dynamic pricing terbukti mampu meningkatkan pendapatan di industri perhotelan. Walaupun pada kenyataannya target perusahaan adalah mendapatkan keuntungan semaksimal mungkin, namun perusahaan tidak dapat menjual harga kamar dengan harga yang tinggi sepanjang waktu. Harga yang diberikan harus bersifat dinamis dan berubah secara harian menyesuaikan dengan peramalan dari permintaan pelanggan.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, maka akan digunakan RMS dengan menggunakan model dynamic pricing yang kemudian akan diselesaikan dengan metode nonlinear programming untuk mendapatkan harga yang tepat dan optimal dan bersifat dinamis yang menyesuaikan dengan demand untuk memaksimalkan pendapatan hotel.

## 2. Dasar Teori /Material dan Metodologi/perancangan

### 2.1 Proses Revenue Management System

Terdapat delapan langkah dalam revenue management proses, yaitu customer knowledge, market segmentation and selection, internal assessment, competitive analysis, demand forecasting, channel analysis and selection, dynamic value-based pricing, dan channel and inventory management. (Tranter, Stuart Hill & Parker, 2008)

Menurut Ivanov & Zechev, 2011:15, segmentation tidak dimasukkan kedalam langkah proses revenue management tapi dimasukkan kedalam proses pemasaran yang lebih besar hotel tersebut.

#### 1. Goals

Pihak hotel harus menentukan tujuan revenue management hotel pada horizon waktu strategis (tahunan), taktis (bulanan/mingguan) dan operasional (harian). Tujuan tersebut berkaitan dengan metrik manajemen pendapatan (Revenue, Profit, Occupancy)

#### 2. Information

Tahap kedua meliputi proses pengumpulan informasi dan data operasional yang terdapat pada hotel.

#### 3. Analysis

Pada tahap ini, data operasional dianalisis untuk menyediakan petunjuk pada pihak hotel mengenai tren dalam metrik revenue management untuk hari/minggu yang akan datang.

#### 4. Forecasting

Tahap ini dilakukan oleh pihak hotel mengenai permintaan, pasokan, dan pengembangan metrik revenue management. Peramalan yang baik menjadi sebuah syarat untuk menghasilkan keputusan manajemen pendapatan yang baik. Hasil peramalan menjadi sebuah input pada tahap kelima untuk mendapatkan saran-saran seperti harga optimal, struktur tarif, overbookings serta membantu pihak hotel membuat keputusan yang tepat.

#### 5. Keputusan

Proses menentukan keputusan yang akan diambil dalam menyelesaikan permasalahan hotel, seperti menggunakan revenue management tools , proses optimasi dll.

#### 6. Implementasi

Keputusan yang telah diambil pada tahap kelima akan diimplementasikan pada tahap ini.

#### 7. Monitoring

Hasil implementasi dari keputusan yang telah diambil akan dipantau dan di evaluasi pada tahap ini. Pemantauan dan pengevaluasian dapat menghasilkan kesimpulan seperti tujuan terlalu tinggi, atau terlalu rendah, terlalu sedikit informasi atau terlalu banyak informasi dan kesimpulan lainnya.

### 2.2 Pola Data

Pola data dibagi menjadi 4 jenis, yaitu pola horizontal, pola musiman, pola trend dan pola siklis..

#### 1. Pola horizontal

Terjadi jika data berfluktuasi antara nilai rata-rata yang konstan (stasioner terhadap nilai rata-ratanya).

#### 2. Pola musiman

Terjadi jika suatu data dipengaruhi oleh factor musiman seperti kuartal tahun, bulanan atau hari-hari pada minggu tertentu.

#### 3. Pola trend

Terjadi jika terdapat kenaikan atau penurunan jangka panjang pada suatu data.

#### 4. Pola data siklis

Terjadi jika data dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan dengan siklus bisnis.

### 2.3 Peramalan Winter

Metode ini sesuai ketika data memiliki komponen musiman. Metode ini didasarkan dengan tiga komponen pemulusan (smoothing), yaitu persamaan pemulusan keseluruhan, pemulusan trend, dan pemulusan musiman.

$$\text{Systematic component of demand} = (\text{level} + \text{trend}) \times \text{seasonal factor} \quad (1)$$

Asumsikan periodisitas demand adalah  $p$ . Untuk memulai kita butuh estimasi awal level ( $L_0$ ), trend ( $T_0$ ), dan seasonal factors ( $S_1, \dots, S_p$ ). Kita data mendapatkan estimasi awal ini menggunakan cara regresi linear dari nilai deseasonalized demand.

Pada periode  $t$ , dengan estimasi level,  $L_t$ , trend,  $T_t$ , dan seasonal factors,  $S_t, \dots, S_{t-p-1}$ , Ramalan untuk periode yang akan datang dapat dicari dengan rumus dibawah ini :

$$F_{t+1} = (L_t + T_t)S_{t+1} \text{ and } F_{t+l} = (L_t + lT_t)S_{t+l} \quad (2)$$

Pada demand yang diamati untuk periode  $t + 1$ , kita merevisi nilai level, trend dan seasonal factors dengan rumus dibawah ini:

$$L_{t+1} = \alpha(D_{t+1}/S_{t+1}) + (1 - \alpha)(L_t + T_t) \quad (3)$$

$$T_{t+1} = \beta(L_{t+1} - L_t) + (1 - \beta)T_t \quad (4)$$

$$S_{t+p+1} = \gamma(D_{t+1}/t+1) + (1 - \gamma)S_{t+1} \quad (5)$$

dimana  $\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) adalah konstanta pemulusan untuk level;  $\beta$  ( $0 < \beta < 1$ ) adalah konstanta pemulusan untuk trend; dan  $\gamma$  ( $0 < \gamma < 1$ ) adalah konstanta pemulusan untuk seasonal factors. Amati setiap perkembangan (level, trend, atau seasonal factor), hasil estimasi yang telah direvisi adalah rata-rata tertimbang dari nilai yang diamati dan estimasi yang lama.

## 2.4 Model Dynamic Pricing

Model yang digunakan pada penelitian ini adalah model dynamic pricing klasik yang telah dikembangkan lebih lanjut. Pada model ini menginap di hotel didefinisikan oleh  $(a, L)$ .

Tujuan dari model ini adalah untuk memaksimalkan total pendapatan hotel; sehingga fungsi tujuannya didefinisikan sebagai penjumlahan malam yang harganya telah dilipatgandakan pada malam tertentu dan jumlah kamar yang dipesan pada malam yang sama.

$$R = \sum_{l=1}^n P_l O_l \quad (6)$$

Subject to

$$O_l \leq C_l \quad \forall l$$

$$P_l \geq 0 \quad \forall l$$

$$O_{kl} = \sum_{a,L \in N_l} X_{a,L} \quad (7)$$

$$X_{a,L} = d_{a,L} \left( \frac{\sum_{l=a}^{a+L-1} P_l}{L \times P_{nominal}} \right)^e \quad (8)$$

$d_{a,l}$  = Nilai *demand* yang sudah diramalkan (ekspektasi permintaan)

$a$  = Malam pertama menginap (tanggal)

$L$  = Lama menginap

$P_{nominal}$  = Harga kamar hotel (Harga rata-rata kamar yang telah terjual)

$l$  = Malam ke- $l$

$e$  = Elastisitas antara harga dan *demand*

## 2.5 Nonlinear Programming

Penelitian dengan menggunakan metode *heuristics* sudah banyak dilakukan untuk permasalahan optimasi, seperti optimasi waktu *travel* [13], waktu *delay* [14], dan mengurangi produk blokir [15]. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *nonlinear programming*. Menurut Rama, Bentuk umum permasalahan pemrograman non linear adalah untuk menentukan  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  sehingga mencapai tujuan untuk :

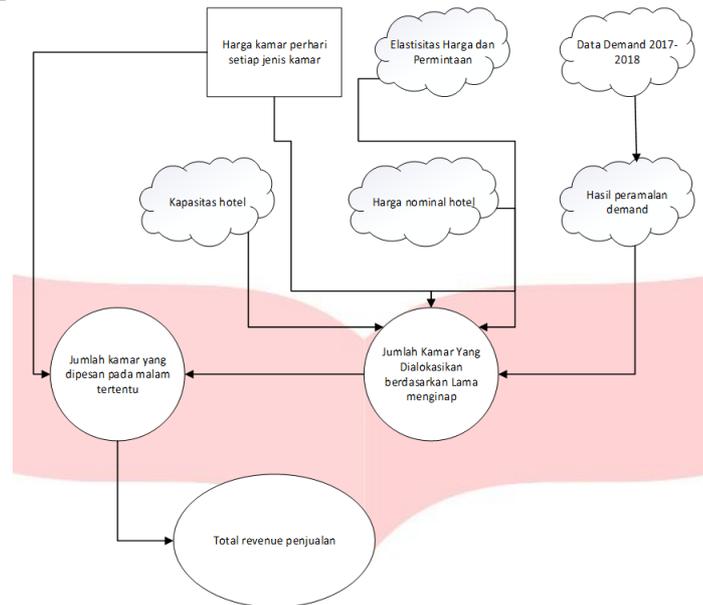
Maksimumkan/minimumkan :  $f(x)$

Dengan kendala :  $g_m(x) \geq 0$  dan

:  $x \geq 0$

### 3. Pengolahan Data dan Pembahasan

#### 3.1. Influence Diagram



#### 3.2 Verifikasi Model

Tujuan verifikasi model adalah untuk memeriksa apakah model memiliki persamaan nilai satuan antara *left hand side* dengan *right hand side* pada fungsi tujuan dan fungsi pembatas.

1. Fungsi tujuan maksimasi pendapatan pada persamaan 4.1

$$\text{Max } R_k = \sum_{l=1}^{31} P_{kl} O_{kl}$$

$$\text{Rupiah} = \frac{\text{Rupiah}}{\text{Malam Kamar}} \times (\text{Malam kamar})$$

$$\text{Rupiah} = \text{Rupiah}$$

2. Fungsi pembatas kapasitas kamar pada persamaan 4.4

$$O_{kl} \leq C_{kl}$$

$$\text{Malam Kamar} \leq \text{Malam Kamar}$$

3. Fungsi pembatas kapasitas kamar pada persamaan 4.5

$$0 \geq P_{kl}$$

$$\text{Rupiah} \geq \text{Rupiah}$$

#### 3.3 Hasil Optimasi

Dibawah ini adalah harga dan jumlah kamar yang terjual setelah melakukan optimasi dengan menggunakan dynamic pricing untuk tipe kamar superior dan deluxe.

Tabel 1 Hasil Optimasi Kamar Superior

PI	Pemb. OI
247511	26
436145	4
258311	17
217364	25
306817	11
238241	19
306437	11
241492	17
379897	5
279753	26
251767	17
435142	2
362523	6
269584	14
411052	3
500000	0
214671	25
381630	5
386660	4
480058	1
458584	2
412568	3
436174	2
436273	2
297554	14
204042	26
204375	26
459254	2
414080	3
301698	11
459541	2

Tabel 2 Hasil Optimasi Kamar Deluxe

PI	Pemb. OI
565965	3
565913	3
583022	2
583036	2
591538	1
471390	12
556729	4
502019	8
591402	1
573722	2
574715	2
510356	7
565618	3
573929	2
582729	2
573256	2
591200	1
573100	2
582015	2
527333	6
573921	2
581860	2
490498	11
537179	7
474976	12
488921	11
527084	8
562785	3
581498	2
600000	0
581394	2

#### 4. Kesimpulan

	Lama		Baru	
	Superior	Deluxe	Superior	Deluxe
Pendapatan	53500000	60600000	89273323	66677850
Total	114100000		155951173	
% Kenaikan	27%			

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diatas, dapat disimpulkan bahwa demand hotel bersifat musiman karena demand tersebut memiliki factor musiman yang berulang setiap periodenya, sehingga metode yang cocok untuk meramalkan demand dengan karakteristik data musiman adalah metode winter's exponential smoothing. Kesimpulan kedua yang dapat diambil adalah bahwa optimasi harga penjualan kamar hotel menggunakan model dynamic pricing dapat meningkatkan pendapatan secara signifikan, karena dari penelitian diatas pendapatan setelah menggunakan model *dynamic pricing* meningkat sebesar 27% dibandingkan pendapatan dengan menggunakan strategi penentuan harga yang lama.

**Daftar Pustaka:**

- [1] H. Abdel and M. Saleh, "Dynamic room pricing model for hotel revenue management systems," *Egypt. Informatics J.*, vol. 12, no. 3, pp. 177–183, 2011.
- [2] P. M. Winter, *EKSPONENSIAL SMOOTHING DAN METODE EVENT BASED UNTUK MENENTUKAN*. 2017.
- [3] E. Fani, F. A. Widjajati, J. Matematika, F. Matematika, and P. Alam, "Perbandingan Metode Winter Eksponensial Smoothing dan Metode Event Based untuk Menentukan Penjualan Produk Terbaik di," vol. 6, no. 1, 2017.
- [4] P. R. Murthy, *Operations Research*. New Age International (P) Ltd., 2007.
- [5] J. E. Hanke and D. W. Wichern, *BUSINESS FORECASTING*. 2009.
- [6] D. G. Luenberger and Y. Ye, *Linear and Nonlinear Programming 3rd Edition*, 3rd ed. Springer, 2008.
- [7] W. Pramita and H. Tanuwijaya, "PENERAPAN METODE EXPONENTIAL SMOOTHING WINTER PRODUK DAN BAHAN BAKU SEBUAH CAFE," vol. 2010, no. semnasIF, pp. 219–225, 2010.
- [8] S. Chopra, *Supply Chain Management Strategy, Planning, and Operation 6th Edition*. Pearson Education, 2012.
- [9] S. H. Ivanov, *Hotel Revenue Management: From Theory to Practice*, no. January. 2014.
- [10] Danniell, Moehar, *Pengantar Ekonomi Pertanian*. Jakarta: Bumi Aksara, 2004.
- [11] Tranter, K.A., Stuart-Hill, T. & Parker, J, *Introduction to revenue management for the hospitality industry*. Harlow: Pearson Prentice Hall, 2008.
- [12] Talluri, K.T. & van Ryzin, G, *The theory and practice of revenue management*, New York: Springer Science + Business Media, 2005.
- [13] A. Desiana, A.Y. Ridwan, and R. Aurachman, "PENYELESAIAN VEHICLE ROUTING PROBLEM UNTUK MINIMASI TOTAL BIAYA," vol. 3, no. 2, pp. 2566–2574, 2016.
- [14] A. K. Putra, A. Y. Ridwan, and R. Aurachman, "Design of Storage Allocation Using Interaction Frequency Heuristic-Order Oriented Slotting Approach to Reduce Delay Time on Traveling Searching Activities in Refinery Unit V Warehouse PT XYZ," *J. Rekayasa Sist. Ind.*, vol. 7, no. 1, p. 1, 2018.
- [15] R. Nofal, A. Y. Ridwan, and B. Chulasoh, "Design of Chemical Products Warehouse Layout Using Heuristic Approach and Share Storage Method to Improve Capacity and Reduce Out Of Block Products," *Proceeding 11th Int. Conf. Logist. Supply Chain Syst. 2016*, vol. 11, no. 1, pp. 455–461, 2016.
- [16] R. Razafuad, "Development of e-Kanban Application Using Stock- Needs Rule Prioritizing Policy to Reduce 0-Pick for Pharmaceutical Warehousing," *2018 6th Int. Conf. Inf. Commun. Technol.*, vol. 0, no. c, pp. 310–318, 2018.