

# Penyelesaian Travelling Salesman Problem (TSP) dengan Metode Branch and Bound (Aplikasi Permasalahan Pengangkutan Barang Kantor Pos Palembang)

*By* Sisca Octarina

**3**  
**PENYELESAIAN TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP) DENGAN  
METODE BRANCH AND BOUND  
(Aplikasi Permasalahan Pengangkutan Barang Kantor Pos Palembang)  
(SOLVING THE TRAVELLING SALESMAN PROBLEM (TSP)  
USING BRANCH AND BOUND METHOD  
(Applied to Good Transportation at Post Office in Palembang)**

**Putra BJ Bangun<sup>1\*</sup>, Sisca Octarina<sup>2</sup>, Bran Valbert Purba<sup>3</sup>**

Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya<sup>1\*</sup>  
e-mail: toska\_0511@yahoo.co.id  
Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya<sup>2,3</sup>

**ABSTRACT**

*This study aims to applied the Branch and Bound method in solving Travelling Salesman Problem for determining the route of good transportation at Post Office in Palembang. The objective function is finding the shortest route from examiner post office to each branch post office and back to the examiner post office. Each branch post office can be passed just only once. The solutions are binary integer where 0 indicates the unoptimum solution and 1 indicates the optimum solution. The results are 2 routes, where the total of shortest distance for A region and B region is 24,3 km and 27,5 km, respectively.*

*Keywords: Travelling Salesman Problem, Branch and Bound, Binary*

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan menerapkan metode Branch and Bound dalam penyelesaian Travelling Salesman Problem terhadap rute pengangkutan barang di Kantor Pos Palembang. Fungsi tujuan yang ingin dicapai adalah menentukan rute terpendek dari Kantor Pos Pemeriksa (KPRK) ke tiap Kantor Pos Cabang (KPC) dan kembali ke Kantor Pos Pemeriksa. Setiap Kantor Pos Cabang hanya dilalui sekali. Solusi yang diperoleh berupa bilangan biner, dimana 0 menyatakan solusi tidak optimal dan 1 menyatakan solusi optimal. Hasil yang diperoleh terdapat 2 rute pengangkutan untuk masing-masing wilayah, dimana total jarak terpendek untuk wilayah A adalah 24,3 km dan wilayah B adalah 27,5 km.*

*Katakunci: Travelling Salesman Problem, Branch and Bound, Biner*

**1. PENDAHULUAN**

Pendistribusian hasil atau produk perusahaan ke konsumen sering menimbulkan permasalahan yang kompleks. Salah satunya adalah masalah keterlambatan pengangkutan barang. Permasalahan ini harus diatasi, dikarenakan pendistribusian yang baik akan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap perusahaan tersebut.

Pada saat ini banyak sekali jasa pengiriman barang antar kota seperti JNE, Tiki, Kantor Pos dan lain-lain. Kantor Pos merupakan perusahaan jasa yang berpusat di Jakarta dan memiliki Kantor Pemeriksa di setiap daerah ataupun provinsi. Kantor Pos

Palembang sering mengalami beberapa permasalahan antara lain keterlambatan pengiriman barang, kurang puasnya pelayanan Kantor Pos, rute pengangkutan barang yang rumit dan lain-lain.

Berdasarkan masalah tersebut, Penulis tertarik membahas rute pengangkutan barang di Kantor Pos, dimana barang-barang yang diangkut dari semua Kantor Pos Cabang dikumpulkan di Kantor Pos Pemeriksa. Pengangkutan barang menggunakan mobil yang dimulai dari Kantor Pos Pemeriksa, selanjutnya bergerak ke setiap Kantor Pos Cabang yang ada di kota Palembang. Barang-barang dari Kantor Pos Pemeriksa dikirim ke berbagai daerah di Indonesia. Pengangkutan barang harus memiliki rute yang sistematis, yaitu dengan menggunakan rute terpendek yang dimulai dari Kantor Pos Pemeriksa ke seluruh Kantor Pos Cabang dan kembali ke Kantor Pos Pemeriksa. Setiap Kantor Pos Cabang hanya dilalui sekali saja.

Permasalahan penugasan pengangkutan barang pada Kantor Pos, sering disebut dengan istilah *Travelling Salesman Problem (TSP)* dalam bidang Optimasi. *Travelling Salesman Problem (TSP)* adalah suatu masalah mengenai pengaturan objek untuk melaksanakan tugas, dengan tujuan meminimalkan biaya, waktu, jarak, dan sebagainya ataupun memaksimalkan keuntungan [1]. *Travelling Salesman Problem (TSP)* selalu terkait dengan persoalan lintasan terpendek. Algoritma yang biasa dipakai untuk menyelesaikan persoalan lintasan terpendek diantaranya algoritma *Dijkstra* dan *Kruskal*. Algoritma ini tidak menghasilkan model pemrograman linear. Banyak metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah *Travelling Salesman Problem (TSP)*, salah satunya adalah metode *Branch and Bound*. Konsep utama dari metode *Branch and Bound* adalah membagi masalah aslinya yang berukuran besar menjadi sub masalah yang lebih kecil kemudian menjadi anak gugus yang lebih kecil lagi sampai semua sub masalah dapat diselesaikan [2].

Metode *Branch and Bound* diaplikasikan dalam kasus penyusunan jaringan komunikasi, dimana tarif jaringan komunikasi tiap-tiap operator diurutkan secara rekursif sehingga diperoleh tarif minimum [3]. Algoritma *Branch and Bound* juga digunakan untuk mengoptimalkan permasalahan penugasan sehingga dapat meminimumkan biaya [4].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka metode *Branch and Bound* diaplikasikan pada persoalan pengiriman barang Kantor Pos di kota Palembang sehingga diperoleh rute terpendek dan biaya pengangkutan dapat dioptimalkan.

## 2. METODE PENELITIAN

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah :

1. Mendeskripsikan data jarak tempuh dari tiap Kantor Pos di kota Palembang berdasarkan wilayah yang telah ditentukan oleh Kantor Pos Pemeriksa (KPRK).
  - a. Ada 2 wilayah yang telah ditentukan oleh KPRK yaitu wilayah A yang terdiri dari KPRK Palembang, KPC Kapt A. Rivai, KPC Cinde, KPC Pakjo, KPC Talang Ratu, KPC Sukarami, KPC Alang Lebar, dan KPC Sekip sedangkan wilayah B terdiri dari KPRK Palembang, KPC Sungai Kendang, KPC Lemabang, KPC Sungai Buah, KPC Pusri, KPC Sekojo, KPC Perumnas Kenten, KPC Kenten dan KPC Mayor Ruslan.
  - b. Masing-masing wilayah memiliki jarak tempuh tersendiri.
2. Pembahasan Data
  - a. Membentuk matriks kesempatan (*opportunity cost*)  $n \times n$  berdasarkan jarak tempuh tiap Kantor Pos kota Palembang,  $n$  menyatakan banyaknya Kantor Pos yang ada berdasarkan wilayah. Dalam kasus ini untuk wilayah A membentuk matriks berukuran  $8 \times 8$ , dan wilayah B membentuk matriks berukuran  $9 \times 9$ . Ukurannya sesuai dengan jumlah Kantor Pos.
  - b. Membuat model pemrograman linear yang terdiri dari fungsi tujuan dan fungsi kendala berdasarkan matriks kesempatan yang terbentuk. Ada dua model pemrograman linear yang terbentuk yaitu model program linear wilayah A dan model program linear wilayah B.
3. Penyelesaian model dengan metode *Branch and Bound* dengan cara:
  - a. Merepresentasikan jarak ke dalam bentuk matriks kesempatan (*opportunity cost*).
  - b. Kurangkan jarak terdekat dalam setiap baris pada matriks jarak dari semua jarak dalam baris tersebut atau secara matematis dapat ditulis untuk tiap  $i$  maka:
$$c_{ij} - \min(c_{ij}), j = 1, 2, \dots, n$$
  - c. Kurangkan jarak terdekat dalam setiap kolom pada matriks jarak dari semua jarak dalam kolom tersebut atau secara matematis dapat ditulis untuk tiap  $i$  maka:
$$c_{ij} - \min(c_{ij}), i = 1, 2, \dots, n$$
  - d. Menghitung batas bawah dengan menjumlahkan jumlah jarak terdekat pada baris matriks dan jumlah jarak terendah pada kolom pada matriks.
  - e. Menghitung nilai penalti dari matriks tersebut yaitu menjumlahkan baris minimum dan kolom minimum dilihat dari entri nolnya.
  - f. Menjumlahkan batas bawah dengan nilai penalti terbesar, nilai penalti terbesar adalah solusi yang akan dicabangkan lagi.
  - g. Mereduksi kembali matriks dimana baris dan kolom yang dipinaltikan diabaikan.
  - h. Menghitung batas bawah dari matriks yang baru.

- i. Selanjutnya dilakukan pencarian nilai penalti dan batas bawah terhadap matriks tersebut dengan perhitungan yang sama, langkah berikutnya sama sampai diperoleh setiap kolom dan baris matrik hasilnya memuat solusi.
  - j. Menyusun rute berdasarkan solusi yang telah didapat.
  - k. Membuat pohon pencarian dari semua solusi yang telah diperoleh.
4. Interpretasi dan analisis hasil akhir.
  5. Penarikan kesimpulan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pendeskripsian Data

Penyelesaian *Travelling Salesman Problem* terhadap pengangkutan barang kantor pos Palembang memerlukan data jarak tiap-tiap Kantor Pos yang ada di kota Palembang. Pada kantor pos kota Palembang terdiri dari satu Kantor Pos Pemeriksa (KPRK) dan beberapa Kantor Pos Cabang. Setiap Kantor Pos tersebar di kota Palembang dan memiliki jarak tempuh masing-masing. Kantor Pos Pemeriksa kota Palembang terbagi menjadi dua wilayah yaitu wilayah A dan wilayah B. Data jarak antar Kantor Pos untuk wilayah A disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jarak antar Kantor Pos untuk wilayah A

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$
$x_1$	0	2,5	1,5	5	4,5	8	12	6
$x_2$	2,5	0	2	2,8	3,5	7	10,5	5,5
$x_3$	1,5	2	0	4	3,5	6,5	10,5	5,5
$x_4$	5	2,8	4	0	2	5,5	9	4,5
$x_5$	4,5	3,5	3,5	2	0	3,5	7	2,5
$x_6$	8	7	6,5	5,5	3,5	0	4	6
$x_7$	12	10,5	10,5	9	7	4	0	2,5
$x_8$	6	5,5	5,5	4,5	2,5	6	2,5	0

Keterangan

$x_1$  menyatakan KPRK Palembang

$x_2$  menyatakan KPC Kapt A. Rivai

$x_3$  menyatakan KPC Cinde

$x_4$  menyatakan KPC Pakjo

$x_5$  menyatakan KPC Talang Ratu

$x_6$  menyatakan KPC Sukarami

$x_7$  menyatakan KPC Alang Lebar

$x_8$  menyatakan KPC Sekip

Sedangkan data jarak antar Kantor Pos untuk wilayah B disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jarak antar Kantor Pos untuk wilayah B

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$
$x_1$	0	1	3	6	5	6	10	8,5	4
$x_2$	1	0	2	7	5,5	3	9	7,5	4
$x_3$	3	2	0	4	3,5	3,5	7	5,5	4
$x_4$	8	7	4	0	1,5	3	10	8,5	8
$x_5$	6,5	5,5	3,5	1,5	0	1,5	7	5,5	6,5
$x_6$	4	3	3,5	3	1,5	0	6	4,5	5
$x_7$	10	9	7	10	7	6	0	1,5	7,5
$x_8$	8,5	7,5	5,5	8,5	5,5	4,5	1,5	0	6
$x_9$	4	4	4	8	6,5	5	7,5	6	0

Keterangan

$x_1$  menyatakan KPRK Palembang

$x_6$  menyatakan KPC Sekojo

$x_2$  menyatakan KPC Sungai

$x_7$  menyatakan KPC Perumnas

Kendang

Kenten

$x_3$  menyatakan KPC Lemabang

$x_8$  menyatakan KPC Kenten

$x_4$  menyatakan KPC Sungai Buah

$x_9$  menyatakan KPC Mayor Ruslan

$x_5$  menyatakan KPC Pusri

3.2. Pembahasan Data

3.2.1. Pembentukan Matriks Kesempatan (*Opportunity Cost*)

Berdasarkan data jarak pada Tabel 1 dan Tabel 2, maka dapat dibentuk menjadi dua matriks yaitu matriks kesempatan A dan matriks kesempatan B sebagai berikut:

1. Matriks kesempatan (*opportunity cost*) untuk wilayah A :

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$
$x_1$	$\infty$	2,5	1,5	5	4,5	8	12	6
$x_2$	2,5	$\infty$	2	2,8	3,5	7	10,5	5,5
$x_3$	1,5	2	$\infty$	4	3,5	6,5	10,5	5,5
$x_4$	5	2,8	4	$\infty$	2	5,5	9	4,5
$x_5$	4,5	3,5	3,5	2	$\infty$	3,5	7	2,5
$x_6$	8	7	6,5	5,5	3,5	$\infty$	4	6
$x_7$	12	10,5	10,5	9	7	4	$\infty$	2,5

$x_8$       6      5,5      5,5      4,5      2,5      6      2,5       $\infty$

2. Matriks kesempatan (*opportunity cost*) untuk wilayah B :

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$	$x_8$	$x_9$
$x_1$	$\infty$	1	3	6	5	6	10	8,5	4
$x_2$	1	$\infty$	2	7	5,5	3	9	7,5	4
$x_3$	3	2	$\infty$	4	3,5	3,5	7	5,5	4
$x_4$	8	7	4	$\infty$	1,5	3	10	8,5	8
$x_5$	6,5	5,5	3,5	1,5	$\infty$	1,5	7	5,5	6,5
$x_6$	4	3	3,5	3	1,5	$\infty$	6	4,5	5
$x_7$	10	9	7	10	7	6	$\infty$	1,5	7,5
$x_8$	8,5	7,5	5,5	8,5	5,5	4,5	1,5	$\infty$	6
$x_9$	4	4	4	8	6,5	5	7,5	6	$\infty$

### 3.2.2. Pembentukan Model Pemograman Linear

Berdasarkan matriks *opportunity cost* diperoleh dua model pemrograman linear yaitu:

a. Model pemrograman linear untuk wilayah A adalah sebagai berikut :

Meminimumkan

$$\begin{aligned}
 Z = & 2,5x_{12} + 1,5x_{13} + 5x_{14} + 4,5x_{15} + 8x_{16} + 12x_{17} + 6x_{18} + 2,5x_{21} + 2x_{23} + 2,8x_{24} + \\
 & 3,5x_{25} + 7x_{26} + 10,5x_{27} + 5,5x_{28} + 1,5x_{31} + 2x_{32} + 4x_{34} + 3,5x_{35} + 6,5x_{36} + \\
 & 10,5x_{37} + 5,5x_{38} + 5x_{41} + 2,8x_{42} + 4x_{43} + 2x_{45} + 5,5x_{46} + 9x_{47} + 4,5x_{48} + 4,5x_{51} + \\
 & 3,5x_{52} + 3,5x_{53} + 2x_{54} + 3,5x_{56} + 7x_{57} + 2,5x_{58} + 8x_{61} + 7x_{62} + 6,5x_{63} + 5,5x_{64} + \\
 & 3,5x_{65} + 4x_{67} + 6x_{68} + 12x_{71} + 10,5x_{72} + 10,5x_{73} + 9x_{74} + 7x_{75} + 4x_{76} + 2,5x_{78} + \\
 & 6x_{81} + 5,5x_{82} + 5,5x_{83} + 4,5x_{84} + 2,5x_{85} + 6x_{86} + 2,5x_{87}
 \end{aligned} \tag{1}$$

dengan kendala

$$\begin{aligned}
 x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} &= 1 \\
 x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} &= 1 \\
 x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} + x_{38} &= 1 \\
 x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} + x_{47} + x_{48} &= 1 \\
 x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} + x_{57} + x_{58} &= 1
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} + x_{66} + x_{67} + x_{68} &= 1 \\
 x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} + x_{76} + x_{77} + x_{78} &= 1 \\
 x_{81} + x_{82} + x_{83} + x_{84} + x_{85} + x_{86} + x_{87} + x_{88} &= 1 \\
 x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} + x_{81} &= 1 \\
 x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} + x_{72} + x_{82} &= 1 \\
 x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} + x_{63} + x_{73} + x_{83} &= 1 \\
 x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} + x_{64} + x_{74} + x_{84} &= 1 \\
 x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} + x_{65} + x_{75} + x_{85} &= 1 \\
 x_{16} + x_{26} + x_{36} + x_{46} + x_{56} + x_{66} + x_{76} + x_{86} &= 1 \\
 x_{17} + x_{27} + x_{37} + x_{47} + x_{57} + x_{67} + x_{77} + x_{87} &= 1 \\
 x_{18} + x_{28} + x_{38} + x_{48} + x_{58} + x_{68} + x_{78} + x_{88} &= 1 \\
 x_{ij} = 0 \text{ atau } 1, & \quad i = 1, 2, \dots, 8 \text{ dan } j = 1, 2, \dots, 8
 \end{aligned}$$

b. Model pemrograman linear untuk wilayah B adalah sebagai berikut :

Meminimumkan

$$\begin{aligned}
 Z = & 1x_{12} + 3x_{13} + 6x_{14} + 5x_{15} + 6x_{16} + 10x_{17} + 8,5x_{18} + 4x_{19} + 1x_{21} + 2x_{23} + 7x_{24} + \\
 & 5,5x_{25} + 3x_{26} + 9x_{27} + 7,5x_{28} + 4x_{29} + 3x_{31} + 2x_{32} + 4x_{34} + 3,5x_{35} + 3,5x_{36} + 7x_{37} + \\
 & 5,5x_{38} + 4x_{39} + 8x_{41} + 7x_{42} + 4x_{43} + 1,5x_{45} + 3x_{46} + 10x_{47} + 8,5x_{48} + 8x_{49} + \\
 & 6,6x_{51} + 5,5x_{52} + 3,5x_{53} + 1,5x_{54} + 1,5x_{56} + 7x_{57} + 5,5x_{58} + 6,5x_{59} + 4x_{61} + 3x_{62} + \\
 & 3,5x_{63} + 3x_{64} + 1,5x_{65} + 6x_{67} + 4,5x_{68} + 5x_{69} + 10x_{71} + 9x_{72} + 7x_{73} + 10x_{74} + \\
 & 7x_{75} + 6x_{76} + 1,5x_{78} + 7,5x_{79} + 8,5x_{81} + 7,5x_{82} + 5,5x_{83} + 8,5x_{84} + 5,5x_{85} + 4,5x_{86} + \\
 & 1,5x_{87} + 6x_{89} + 4x_{91} + 4x_{92} + 4x_{93} + 8x_{94} + 6,5x_{95} + 5x_{96} + 7,5x_{97} + 6x_{98} \quad (2)
 \end{aligned}$$

dengan kendala

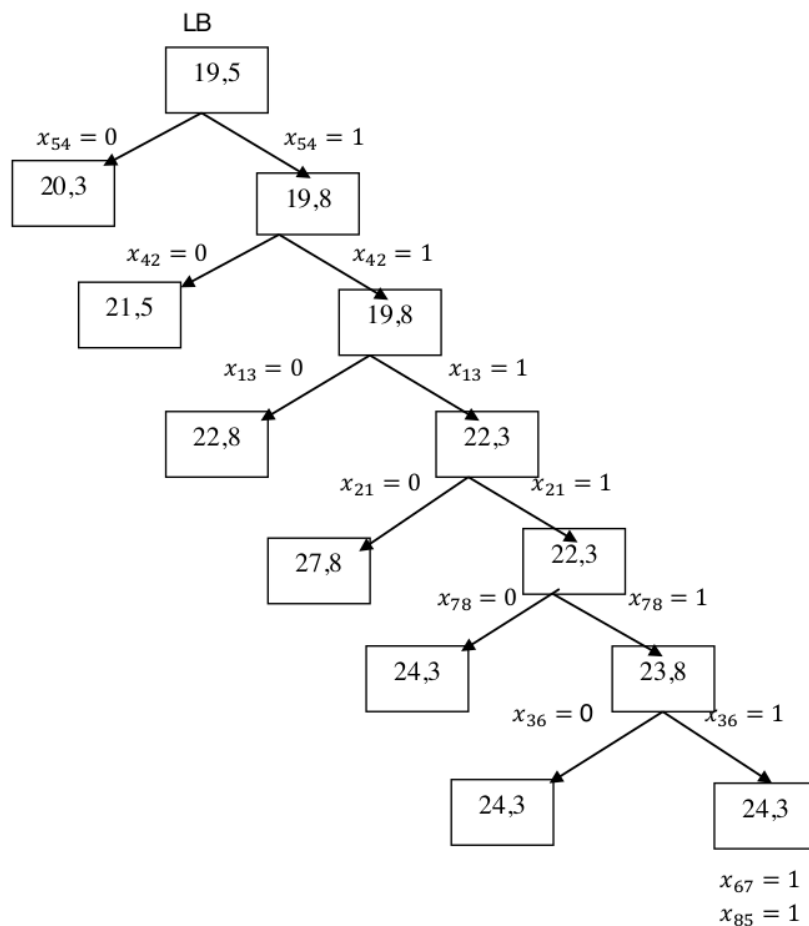
$$\begin{aligned}
 x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} + x_{18} + x_{19} &= 1 \\
 x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} + x_{28} + x_{29} &= 1 \\
 x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} + x_{38} + x_{39} &= 1 \\
 x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} + x_{47} + x_{48} + x_{49} &= 1 \\
 x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} + x_{57} + x_{58} + x_{59} &= 1 \\
 x_{61} + x_{62} + x_{63} + x_{64} + x_{65} + x_{66} + x_{67} + x_{68} + x_{69} &= 1 \\
 x_{71} + x_{72} + x_{73} + x_{74} + x_{75} + x_{76} + x_{77} + x_{78} + x_{79} &= 1 \\
 x_{81} + x_{82} + x_{83} + x_{84} + x_{85} + x_{86} + x_{87} + x_{88} + x_{89} &= 1 \\
 x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} + x_{61} + x_{71} + x_{81} + x_{91} &= 1 \\
 x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} + x_{62} + x_{72} + x_{82} + x_{92} &= 1 \\
 x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} + x_{63} + x_{73} + x_{83} + x_{93} &= 1 \\
 x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} + x_{64} + x_{74} + x_{84} + x_{94} &= 1
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} + x_{65} + x_{75} + x_{85} + x_{95} &= 1 \\
 x_{16} + x_{26} + x_{36} + x_{46} + x_{56} + x_{66} + x_{76} + x_{86} + x_{96} &= 1 \\
 x_{17} + x_{27} + x_{37} + x_{47} + x_{57} + x_{67} + x_{77} + x_{87} + x_{97} &= 1 \\
 x_{18} + x_{28} + x_{38} + x_{48} + x_{58} + x_{68} + x_{78} + x_{88} + x_{98} &= 1 \\
 x_{ij} &= 0 \text{ atau } 1, \quad i = 1, 2, \dots, 9 \text{ dan } j = 1, 2, \dots, 9
 \end{aligned}$$

### 3.2.3. Penyelesaian Model dengan Metode *Branch and Bound*

Hasil proses semua perhitungan untuk persamaan (1) dapat disimpulkan dengan diagram pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram solusi *Branch and Bound* untuk persamaan (1)

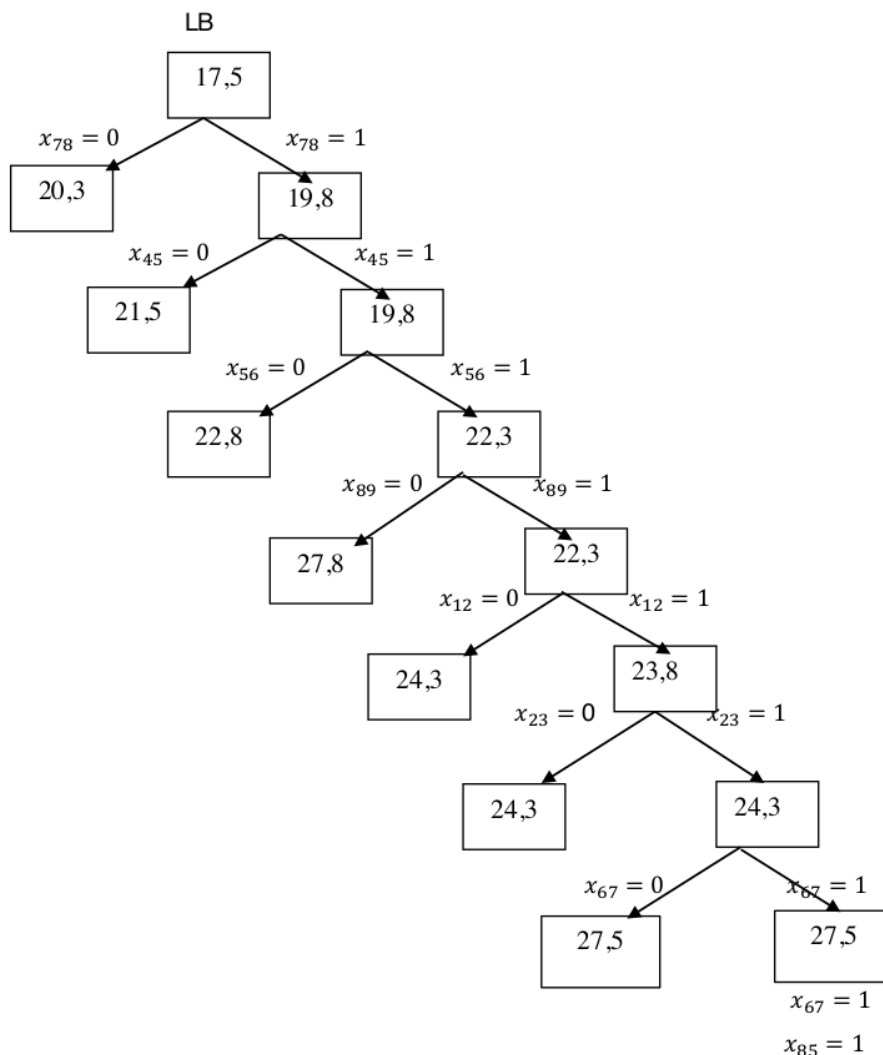
Dari Gambar 1 dapat disimpulkan rute terpendeknya adalah

$$x_{13} \rightarrow x_{36} \rightarrow x_{67} \rightarrow x_{78} \rightarrow x_{85} \rightarrow x_{54} \rightarrow x_{42} \rightarrow x_{21}$$

Dengan kata lain rute terpendek pengangkutan barang dari Kantor Pos Pemeriksa (KPRK) ke Kantor Pos Cabang (KPC) dan kembali ke Kantor Pemeriksa (KPRK) untuk

wilayah A adalah KPRK Palembang → KPC Cinde → KPC Sukarami → KPC Alang Lebar → KPC Sekip → KPC Talang Ratu → KPC Pakjo → KPC Kapt.A.Rivai → KPRK Palembang dengan total jarak 24,3 km.

Sedangkan hasil untuk proses semua perhitungan untuk persamaan (2) dapat disimpulkan dengan diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram solusi *Branch and Bound* untuk persamaan (2)

Dari solusi pada diagram (2) diurutkan sehingga diperoleh rute terpendek yang layak sebagai berikut:

$$x_{12} \rightarrow x_{23} \rightarrow x_{34} \rightarrow x_{45} \rightarrow x_{56} \rightarrow x_{67} \rightarrow x_{78} \rightarrow x_{89} \rightarrow x_{91}$$

Dengan kata lain rute terpendek pengangkutan barang dari Kantor Pos Pemeriksa (KPRK) ke Kantor Pos Cabang (KPC) dan kembali ke Kantor Pemeriksa (KPRK) untuk wilayah B adalah KPRK Palembang → KPC Sungai Rendang → KPC Lemabang → KPC Sungai Buah → KPC Pusri → KPC Sekojo → KPC Perumnas Kenten → KPC Kenten → KPC Mayor Ruslan → KPRK Palembang dengan total jarak 27,5 km.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan *Travelling Salesman Problem (TSP)* terhadap pengangkutan barang Kantor Pos kota Palembang, maka dapat diambil beberapa kesimpulan rute terpendek antar Kantor Pos kota Palembang sebagai berikut:

1. Rute terpendek untuk wilayah A yaitu:  
KPRK Palembang → KPC Cinde → KPC Sukarami → KPC Alang Lebar → KPC Sekip → KPC Talang Ratu → KPC Pakjo → KPC Kapt.A.Rivai → KPRK Palembang.
2. Rute terpendek untuk wilayah B yaitu:  
KPRK Palembang → KPC Sungai Rendang → KPC Lemabang → KPC Sungai Buah → KPC Pusri → KPC Sekojo → KPC Perumnas Kenten → KPC Kenten → KPC Mayor Ruslan → KPRK Palembang.
3. Total jarak dari rute terpendek untuk wilayah A adalah 24,3 km sedangkan untuk wilayah B jarak terpendeknya adalah 27,5 km.

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya agar pembaca dapat lebih memahami serta menggunakan metode lain seperti atau *Branch and Bound* dalam menyelesaikan kasus serupa dengan mempertimbangkan biaya.

#### 5. PUSTAKA

- [1]. Demez, H. Combinatorial Optimization: Solution Methods of Travelling Salesman Problem. Thesis : Eastern Mediterranean University. 2013.
- [2]. Hillier, F & Lieberman, G.J. *Introduction to Operation Research. Seventh Edition*. New York: Mc Graw Hill. 2001.
- [3]. Fitriadi, Susanti, D.S., & Salam, N. Penggunaan Metode *Branch and Bound* untuk Menyelesaikan Masalah Penugasan pada Kasus Penyusunan Jaringan Komunikasi. *Jurnal Matematika Murni dan Terapan* : Vol. 4 No.1 Juni 2010: 42-56.
- [4]. Siagian, M. Studi Penggunaan Algoritma Branch and Bound Untuk Menyelesaikan Persoalan Travelling Salesman Problem (TSP) pada Graf Lengkap. *Skripsi* : FMIPA Universitas Sumatera Utara. [Tidak Dipublikasikan]. 2009.

# Penyelesaian Travelling Salesman Problem (TSP) dengan Metode Branch and Bound (Aplikasi Permasalahan Pengangkutan Barang Kantor Pos Palembang)

---

ORIGINALITY REPORT

---

8%

SIMILARITY INDEX

---

PRIMARY SOURCES

---

- 1 Nancy Willian. "MARINE BIO-NANOTECHNOLOGY SILVER (AgNPs) OF MANGROVE EXTRACT AND ITS APLICATION : A REVIEW", Jurnal Zarah, 2018  
90 words — 4%  
[Crossref](#)
- 2 Daniel B Paillin, Johan M Tupan. "OPTIMASI RUTE DISTRIBUSI PRODUK NESTLE MENGGUNAKAN METODE BRANCH AND BOUND DAN TWO-WAY EXCHANGE IMPROVEMENT HEURISTIC (STUDI KASUS : PT. PARIS JAYA MANDIRI – AMBON)", ALE Proceeding, 2021  
32 words — 1%  
[Crossref](#)
- 3 Noneng Nurjanah, SP., MT, Nabila Nabila. Jurnal Logistik Bisnis, 2019  
27 words — 1%  
[Crossref](#)
- 4 Marline Paendong, Jantje D. Prang. "OPTIMISASI PEMBAGIAN TUGAS KARYAWAN MENGGUNAKAN METODE HUNGARIAN", JURNAL ILMIAH SAINS, 2011  
20 words — 1%  
[Crossref](#)
- 5 Daniel B Paillin, Johan M Tupan. "MODEL INTEGER LINIEAR PROGRAMMING (ILP) DALAM PEMECAHAN TRAVELING SALESMAN PROBLEM (TSP) (STUDI KASUS : PT. PARIS JAYA MANDIRI – AMBON)", ALE Proceeding, 2021  
15 words — 1%  
[Crossref](#)

---

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE SOURCES < 1%

EXCLUDE MATCHES < 10 WORDS