

## Pendistribusian Produk Kartu Seluler untuk Alternatif Rute Terpendek Menggunakan Metode *Branch and Bound* di PT. T

Chandra Desparaja, R. Faris Gumelar, dan Nitta Fitria Anggraeni

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama, Bandung, Indonesia

[chandradesparaja@gmail.com](mailto:chandradesparaja@gmail.com), [faris.gumelar@widyatama.ac.id](mailto:faris.gumelar@widyatama.ac.id), [nitta.fitria@widyatama.ac.id](mailto:nitta.fitria@widyatama.ac.id)

### Abstrak

PT. T merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dibidang operator seluler. Dalam aktivitas setiap harinya tentu perusahaan akan melakukan pendistribusian produk kepada konsumen yang dilakukan setiap hari. Sistem distribusi barang merupakan salah satu pendukung utama dalam pemasaran produk, tidak adanya kontrol yang baik dalam proses pendistribusian barang dapat berdampak buruk bagi perusahaan. Dilihat dari jumlah *distribution center* nya dengan data jarak terhadap rute distribusi menimbulkan kondisi yang tidak optimal. Masalah yang dihadapi perusahaan saat ini yaitu rute distribusi yang tidak optimal karena lokasi jarak jauh dari sumber dikarenakan pengiriman antar titik distribusi yang *random* sehingga berdampak pada biaya distribusi yang menjadi tidak optimal. Dalam menyelesaikan permasalahan perusahaan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Branch and Bound*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perusahaan dapat menggunakan 2 alternatif jalur terpendek dimana masing-masing alternatif menghasilkan jarak tempuh sebesar 84,3 km. Metode ini dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan penentuan jalur terpendek yang digunakan untuk meminimalkan waktu distribusi dengan cara mencari jarak dan rute terdekat.

Kata kunci: *branch and bound*, distribusi, Rute terpendek

### Abstract

PT. T is a company engaged in cellular operators. The company will distribute products to consumers every day. Goods distribution system is one of the main supporters in product marketing, not having good control in the process of distributing goods can have a bad impact on the company. Judging from the number of distribution centers with distance data to the distribution route that is not optimal. The problem that requires companies today is that the distribution route is not optimal because of the distance from the source because the delivery between random distribution points thus affecting the distribution costs that are not optimal. In resolving company problems can be done using the Branch and Bound method. The results showed the company could use 2 alternative shortest paths where each alternative produced a distance of 84.3 km. This method can be used to solve the shortest path problem used to adjust distribution time by finding the closest distance and route.

Keywords: branch and bound, distribution, shortest route

### 1. Pendahuluan

Ilmu pengetahuan dan teknologi informasi berkembang begitu pesat yang disertai dengan peralatan canggih dan modern. Berkembangnya teknologi informasi, berpengaruh begitu besar dalam kehidupan masyarakat. Dahulu, alat komunikasi seperti telepon seluler hanya kebutuhan tersier yang jarang orang miliki. Namun tingkat informasi semakin tinggi dan penting, lambat laun telepon seluler menjadi kebutuhan primer yang harus dimiliki setiap orangnya.

Semakin tingginya tingkat kebutuhan primer untuk telepon seluler, menjadikan peluang besar bagi industri kartu seluler untuk ikut berkembang dalam media komunikasi. Perlahan tapi pasti, mulai banyak perusahaan kartu seluler di Indonesia yang tumbuh dan bersaing ketat untuk mendapatkan peluang pasar. Berbagai jenis produk menarik serta keunggulan masing-masing kartu seluler yang ditawarkan, mulai dari gratis telepon, *sms* hingga kuota *unlimited*.

PT. T adalah operator telekomunikasi seluler *GSM* pertama di Indonesia. Mulai dari berbagai macam produk dan harga yang berbeda pun telah siap dipasarkan dan ditawarkan oleh produsen kepada konsumen. Adanya fitur *social media* yang mudah diakses secara gratis dari berbagai macam paket internet yang disediakan PT. T dalam sistem komunikasi *smartphone* tentunya semakin mempermudah untuk berkomunikasi.

Untuk memenuhi kebutuhan pelanggan yang tinggi, PT. T memiliki *Distribution Center* yang tersebar di seluruh Indonesia, salah satunya di kota Bandung. Terdapat *Distribution Center* yang aktif dengan titik lokasi yang berbeda-beda, diantaranya *Distribution Center* Cipadung Kidul, *Distribution Center* Ciparay, *Distribution Center* Taman Kopo Indah, dan *Distribution Center* Soreang. *Distribution Center* ini akan memudahkan pelanggan untuk mendapatkan produk dengan harga yang kompetitif. Proses distribusi biasanya dilakukan dimulai dari PT. T sebagai sumber pusat yang kemudian didistribusi

#### Info Makalah:

Dikirim : 04-18-20;  
Revisi 1 : 05-28-20;  
Revisi 2 : 06-11-20;  
Revisi 3 : 06-13-20;  
Revisi 4 : 06-15-20;  
Diterima : 06-17-20.

#### Penulis Korespondensi:

Telp : +62-896-8300-7454  
e-mail : [chandradesparaja@gmail.com](mailto:chandradesparaja@gmail.com)

ke setiap *Distribution Center*. Distribusi dimulai dari *Distribution Center* Soreang kemudian ke *Distribution Center* Taman Kopo Indah, dilanjut ke *Distribution Center* Ciparay, dan terakhir ke *Distribution Center* Cipadung Kidul. Dalam proses distribusi, produk PT. T dinilai masih kurang efektif disebabkan oleh faktor distribusi yang masih *random* sehingga dalam pelaksanaan di lapangan menghambat dan memakan waktu maupun jarak untuk proses pendistribusiannya. Maka dari itu dilakukan metode *Branch and Bound* agar didapatkan rute terpendek dari berbagai alternatif kemungkinan di tiap titik *Distribution Center*. Masalah utama dalam pendistribusian produk adalah bagaimana caranya agar produk tersebut dapat melewati jalur-jalur tertentu dari sumber yang menyediakan produk ke tempat-tempat tujuan sehingga biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin dan waktu yang digunakan dapat efisien.

Metode *Branch and Bound* diaplikasikan dalam kasus penyusunan jaringan komunikasi, dimana tarif jaringan komunikasi tiap-tiap operator diurutkan secara rekursif sehingga diperoleh tarif minimum (Fitriadi et al., 2010). Metode *Branch and Bound* sering digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan program integer karena hasil yang diperoleh dalam penyelesaian optimal lebih teliti dan lebih baik dari metode lain (Angeline et al., 2014). Berdasarkan latar belakang tersebut, maka metode *Branch and Bound* diaplikasikan pada persoalan pengiriman barang kartu seluler PT. T di kota Bandung sehingga diperoleh rute terpendek dan biaya pengangkutan dapat dioptimalkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan metode *Branch and Bound* dalam menentukan rute terpendek berdasarkan jumlah persediaan barang, jumlah dalam setiap pengiriman dan permintaan pasar dalam setiap pendistribusian yang optimal di PT. T. Dengan menggunakan metode *Branch and Bound* ini diharapkan bisa didapatkan solusi titik terpendek dengan biaya terendah sehingga pendistribusian menjadi efektif.

## 2. Metode

### Distribusi dan Transportasi

Distribusi dapat diartikan sebagai kegiatan pemasaran yang berusaha memperlancar dan mempermudah penyampaian barang dan jasa dari produsen kepada konsumen, sehingga penggunaannya sesuai dengan yang diperlukan (jenis, jumlah, harga, tempat, dan saat dibutuhkan). Proses pendistribusian produk terdapat beberapa kendala yang sering dihadapi oleh perusahaan, baik kendala secara internal maupun kendala eksternal. Kendala internal dapat berupa kebijakan yang dikeluarkan oleh perusahaan yang menyangkut distribusi dan pelayanan, serta sarana-prasarana penunjang dalam proses distribusi. Sedangkan kendala eksternal dapat berasal dari cara pendistribusian dan tempat yang dituju yaitu konsumen (Tjiptono, 2008). Transportasi merupakan salah satu komponen penting dalam logistik karena transportasi merupakan proses pemindahan barang dari satu titik ke titik lainnya dalam suatu rantai distribusi. Pemilihan transportasi juga mempunyai dampak yang besar dalam tingkat efisiensi rantai distribusi. Jika transportasi tidak berjalan dengan baik maka permintaan pasar tidak dapat terpenuhi sehingga produk atau barang akan rusak dan dikembalikan lagi ke perusahaan (*return*) karena tidak ada pendistribusian barang ke konsumen (Chopra & Meindl, 2007).

### *Branch and Bound*

Metode analisis yang paling bagus untuk menyelesaikan persoalan alokasi sumber ialah metode program linier. Pokok pikiran yang utama dalam menggunakan program linier ialah merumuskan masalah dengan jelas dengan menggunakan sejumlah informasi yang tersedia. Sesudah masalah terumuskan dengan baik, maka langkah berikut ialah menerjemahkan masalah ini ke dalam bentuk model matematika, yang mempunyai cara pemecahan yang lebih mudah dan rapi guna menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi. Metode simpleks dikembangkan oleh George Dantzig pada tahun 1947 dan telah terbukti sebagai metode yang sangat efisien yang dipakai secara rutin untuk menyelesaikan masalah-masalah besar dengan komputer masa kini (Lieberman & Hillier, 1994). Metode simpleks berbeda dengan metode grafik karena hanya dapat menyelesaikan kasus dengan variabel keputusan sama dengan 2 sedangkan metode simpleks dapat digunakan untuk memecahkan kasus dengan banyak variabel keputusan.

Adapun proses penyusunan model matematik untuk fungsi tujuan dan kendala pada metode simpleks sama dengan proses pada metode grafik. Namun, proses perhitungan pada metode simpleks dilakukan secara rutin (berulang) dengan menggunakan pola yang sistematis hingga penyelesaian terbaik dicapai. Proses perhitungan yang rutin ini menunjukkan nilai fungsi tujuan akan sama atau lebih besar dari penyelesaian pada iterasi sebelumnya. Hal ini memberi jaminan bahwa proses ini bergerak kearah penyelesaian optimal. Metode *Branch and Bound* pertama kali diperkenalkan oleh A.H Land dan A.G. Doig dan dikembangkan lebih lanjut oleh peneliti-peneliti lain. Teknik ini dapat diterapkan baik untuk masalah *pure* maupun *mixed integer programming* (Mulyono, 2017). Sesuai dengan namanya metode ini membatasi penyelesaian optimum yang akan menghasilkan bilangan pecahan dengan cara membuat cabang atas atau bawah bagi masing-masing variabel keputusan yang bernilai pecahan agar bernilai bulat sehingga setiap pembatasan akan menghasilkan cabang baru (Maslihah, 2015). Pencabangan (*branching*) berarti memecah soal menjadi 2 soal baru (masing-masing ditambah dengan kendala baru) dan menyelesaikan keduanya (Siang, 2014).

*Branch and Bound* merupakan metode algoritma yang umum dalam mencari solusi optimal atas masalah optimasi yang beragam, khususnya dalam optimasi diskrit dan kombinatorial. Metode *Branch and Bound* terdiri dari penghitungan sistematis semua kandidat solusi. Metode *Branch and Bound* adalah salah satu metode untuk

menghasilkan penyelesaian optimal program linier yang menghasilkan variabel-variabel keputusan bilangan bulat. Dalam *branch and bound* terdapat tiga tahap dasar yaitu percabangan (*branching*), pembatasan (*bounding*), dan pengukuran (*fathoming*) (Pattawala & Suhandi, 2013). Penjelasan ketiga tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Percabangan (*Branching*)

Percabangan berhubungan dengan pemilihan sub masalah yang belum dicabangkan dan memecahnya menjadi sub masalah yang lebih kecil.

2. Pembatasan (*Bounding*)

Pembatasan dilakukan untuk menentukan suatu batas yang digunakan untuk melihat seberapa baik solusi untuk suatu sub masalah

3. Pengukuran (*Fathoming*)

Pengukuran dilakukan untuk menentukan apakah suatu sub masalah perlu untuk ditelusuri lebih lanjut.

### Rancangan Penelitian

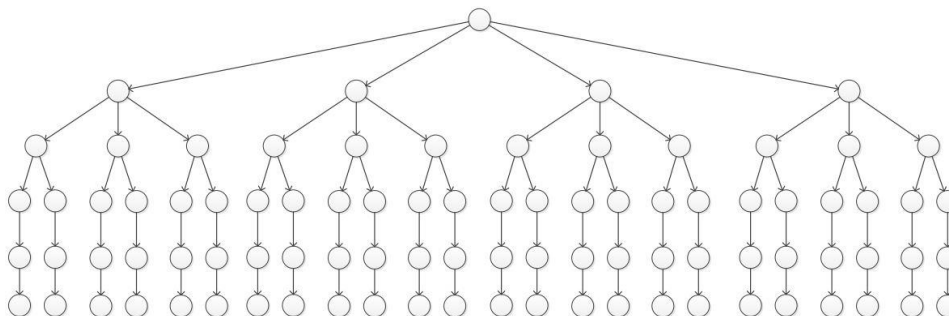
Penelitian ini dilakukan pada pendistribusian kartu seluler di PT. T dengan menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis kuantitatif yaitu mengidentifikasi metode kerja *alternatif* terbaik berdasarkan faktor faktor yang dapat menghambat proses pendistribusian. Selanjutnya dilakukan penilaian terhadap metode alternatif terbaik berdasarkan rute terpendek yang diperoleh melalui analisis metode *Branch and Bound*.

### Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari perusahaan adalah 4 *Distribution Center* yang tersebar di kota Bandung, serta jarak antara sumber dengan tiap *Distribution Center* yang diperoleh menggunakan aplikasi *maps*.

### Pengolahan Data

Dalam tahap ini yang dijadikan sebagai fungsi tujuannya adalah mencari rute terpendek yang diolah menggunakan metode *Branch and Bound* menggunakan pohon keputusan, dimana disetiap cabang terdapat jarak dengan satuan kilometer untuk setiap *Distribution Center* sehingga mendapatkan rute terpendek dari beberapa alternatif yang didapatkan dan biaya maupun jarak pengangkutan dapat dipilih seminimal mungkin. Dari pengumpulan data terdapat 4 *distribution center* terpilih yang selanjutnya dihitung jumlah alternatifnya dan dibuat matriks, lalu dituangkan seperti pada gambar 1 dalam bentuk pohon keputusan (*Decision Tree*) yang menunjukkan sumber dan tujuan masing masing *Distribution Center*.



Gambar 1. Contoh *Decision Tree*

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan cara mencari jarak dari sumber (PT. T, Jl. Soekarno-Hatta No.707, Jatisari, Kec. Buahbatu, Kota Bandung, Jawa Barat 40232) ke 4 tujuan *Distribution Center* yang berada di kota Bandung. Gambar 2 menjelaskan rute dari titik sumber ke 4 tujuan *Distribution Center* yang berlokasi sebagai berikut:

1. *Distribution Center* 1, Jl. Soekarno Hatta No.612, Cipadung Kidul, Kec. Panyileukan, Kota Bandung, Jawa Barat 40614
2. *Distribution Center* 2, Jl. Dayeuh Kolot Ciparay No.479, Ciheulang, Kec. Ciparay, Bandung, Jawa Barat 40381
3. *Distribution Center* 3, Jl. Taman Kopo Indah 3 Blk. C4 No.3, Rahayu, Kec. Margaasih, Bandung, Jawa Barat 40218
4. *Distribution Center* 4, Jl. Raya Soreang Kopo, Cingcin, Kec. Soreang, Bandung, Jawa Barat 40922



Gambar 2. Rute dari Titik Sumber ke 4 Tujuan

Untuk menentukan rute jarak terpendek yang optimal menggunakan metode *Branch and Bound* dengan perhitungan jumlah alternatif rute sebagai berikut:

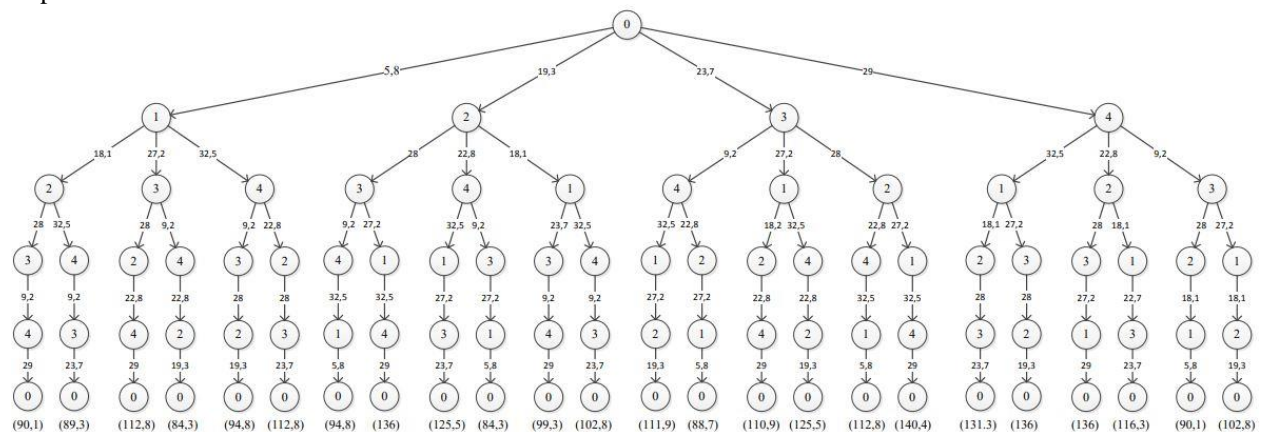
$$\begin{aligned} \text{Jumlah alternatif rute} &= (n-1)! \\ \text{Jumlah alternatif rute} &= (5-1)! = 4.3.2.1 = 24 \end{aligned}$$

Untuk mencapai ke setiap tujuan yang akan dilalui ternyata memiliki 24 alternatif rute yang dapat dilewati, tetapi pada penyelesaian kali ini akan dilakukan pemilihan rute terpendek agar dapat lebih cepat dalam segi waktu dan dalam segi biaya. Penyelesaian selanjutnya setelah mengetahui ada berapa alternatif rute yang dapat dilewati, dibuatnya matriks jarak antar node atau tujuan agar lebih mempermudah dalam perhitungan setiap jaraknya.

Tabel 1. Matriks Jarak Antar Node (km)

	PTT	DC 1	DC 2	DC 3	DC 4
PTT		5,8	19,3	23,7	29
DC 1			18,1	27,2	32,5
DC 2				28	22,8
DC 3					9,2
DC 4					

Tabel 1 ini menjelaskan setiap jarak antar *node* atau tujuan masing-masingnya dalam satuan kilometer. Hal yang dilakukan setelah mengetahui jarak antar tujuan yaitu membuat pohon keputusan (*decision tree*) sesuai dengan perhitungan jumlah alternatif rute sebanyak 24 rute. Berikut gambar keputusan (*decision tree*) agar lebih mudah dipahami melewati rute mana saja yang harus dilakukan dari titik awal hingga tujuan akhir yang memiliki jarak terpendek.



Gambar 3. Alternatif Rute

Gambar 3 menjelaskan 24 alternatif rute yang bisa dilakukan untuk proses distribusi dengan setiap angka menunjukkan jarak dalam satuan kilometer, dimana setiap rute ini menghasilkan jumlah jarak akhir dari setiap titik *Distribution Center*. Titik 0 mewakili sumber, dan titik 1 sampai 4 mewakili *Distribution Center*. Titik 1 mewakili *Distribution Center* Cipadung Kidul, titik 2 mewakili *Distribution Center* Ciparay, titik 3 mewakili *Distribution Center* Taman Kopo Indah, dan titik 4 mewakili *Distribution Center* Soreang. Alternatif dari masing-masing rute dihasilkan sebagai berikut:

Alternatif 1	: 0-1-2-3-4-0 : 5,8+18,1+28+9,2+29= 90,1 km
Alternatif 2	: 0-1-2-4-3-0 : 5,8+18,1+32,5+9,2+23,7= 89,3 km
Alternatif 3	: 0-1-3-2-4-0 : 5,8+27,2+28+22,8+29= 112,8 km
Alternatif 4	: 0-1-3-4-2-0 : 5,8+27,2+9,2+22,8+19,3= 84,3 km
Alternatif 5	: 0-1-4-3-2-0 : 5,8+32,5+9,2+28+19,3= 94,8 km
Alternatif 6	: 0-1-4-2-3-0 : 5,8+32,5+22,8+28+23,7= 112,8 km
Alternatif 7	: 0-2-3-4-1-0 : 19,3+28+9,2+32,5+5,8= 94,8 km
Alternatif 8	: 0-2-3-1-4-0 : 19,3+28+27,2+32,5+29= 136 km
Alternatif 9	: 0-2-4-1-3-0 : 19,3+22,8+32,5+27,2+23,7= 125,5 km
Alternatif 10	: 0-2-4-3-1-0 : 19,3+22,8+9,2+27,2+5,8= 84,3 km
Alternatif 11	: 0-2-1-3-4-0 : 19,3+18,1+23,7+9,2+29= 99,3 km
Alternatif 12	: 0-2-1-4-3-0 : 19,3+18,1+32,5+9,2+23,7= 102,8 km
Alternatif 13	: 0-3-4-1-2-0 : 23,7+9,2+32,5+27,2+19,3= 111,9 km
Alternatif 14	: 0-3-4-2-1-0 : 23,7+9,2+22,8+27,2+5,8= 88,7 km
Alternatif 15	: 0-3-1-2-4-0 : 23,7+27,2+18,2+22,8+29= 110,9 km
Alternatif 16	: 0-3-1-4-2-0 : 23,7+27,2+32,5+22,8+19,3= 125,5 km
Alternatif 17	: 0-3-2-4-1-0 : 23,7+28+22,8+32,5+5,8= 112,8 km
Alternatif 18	: 0-3-2-1-4-0 : 23,7+28+27,2+32,5+29= 140,4 km
Alternatif 19	: 0-4-1-2-3-0 : 29+32,5+18,1+28+23,7= 131,3 km
Alternatif 20	: 0-4-1-3-2-0 : 29+32,5+27,2+28+19,3= 136 km
Alternatif 21	: 0-4-2-3-1-0 : 29+32,5+27,2+28+19,3= 136 km
Alternatif 22	: 0-4-2-1-3-0 : 29+22,8+18,1+27,2+23,7= 116,3 km
Alternatif 23	: 0-4-3-2-1-0 : 29+9,2+28+18,1+5,8= 90,1 km
Alternatif 24	: 0-4-3-1-2-0 : 29+9,2+27,2+18,1+19,3= 102,8 km

Dari alternatif rute di atas, terdapat jarak untuk masing-masing rute alternatif yang bervariasi tergantung jarak antar tiap titik distribusinya. Alternatif yang dipilih adalah alternatif 4 dan alternatif 10 karena memiliki jarak tempuh terpendek yaitu 84,3 Km. Alternatif 4 menghasilkan rute 0-1-3-4-2-0 yaitu menjelaskan dari titik sumber ke *Distribution Center* Cipadung Kidul, kemudian ke *Distribution Center* Taman Kopo Indah, kemudian ke *Distribution Center* Soreang, diakhiri di *Distribution Center* Ciparay dan kembali lagi ke titik 0 yaitu titik sumber. Alternatif 10 menghasilkan rute 0-2-4-3-1-0 yaitu menjelaskan dari titik sumber ke *Distribution Center* Ciparay, kemudian ke *Distribution Center* Soreang, kemudian ke *Distribution Center* Taman Kopo Indah, diakhiri di *Distribution Center* Cipadung Kidul dan kembali lagi ke titik 0 yaitu titik sumber. Alternatif 4 dan 10 ini dipilih karena sesuai perhitungan alternatif ini merupakan rute terpendek dari semua alternatif yang ada, dan dijadikan acuan distribusi oleh perusahaan.

## Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah dapat menentukan rute terpendek dari banyaknya alternatif rute yang tersedia dengan memperhatikan dalam segi jaraknya saja. Rute terpendek yang terpilih yaitu rute 4 yang memiliki rute dari titik sumber ke *Distribution Center* Cipadung Kidul, kemudian ke *Distribution Center* Taman Kopo Indah, kemudian ke *Distribution Center* Soreang, diakhiri di *Distribution Center* Ciparay dan kembali lagi ke titik sumber dengan jarak tempuh sebesar 84,3 km. Selanjutnya, alternatif 10 yang memiliki rute dari titik sumber ke *Distribution Center* Ciparay, kemudian ke *Distribution Center* Soreang, kemudian ke *Distribution Center* Taman Kopo Indah, diakhiri di *Distribution Center* Cipadung Kidul dan kembali lagi titik sumber, dengan total jarak tempuh sebesar 84,3 km.

## Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga yang selalu memberikan semangat dan motivasi dalam melakukan penelitian. Selanjutnya ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada PT. T atas bantuan dalam mengumpulkan data, Universitas Widyatama atas dukungannya yang menjadi ruang untuk penulis menuntut ilmu, Dosen dan Asisten Dosen yang selalu membimbing dan terlibat langsung dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Angeline., Iryanto., & Tarigan, G. (2014). Penerapan Metode Branch and Bound Dalam Menentukan Jumlah Produksi Optimum Pada CV. XYZ. *Jurnal saintia Matematika*, 2(2), 137-145. Retrieved June 12, 2020 from <https://www.neliti.com/id/publications/221479/penerapan-metode-branch-and-bound-dalam-menentukan-jumlah-produksi-optimun-pada>
- Chopra, S. & Meindle, P. (2007). *Supply Chain Management: Strategy, Planning and Operation*, 2nd or 3rd Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Fitriadi., Susanti, D. S., & Nur, S. (2010). Penggunaan Metode Branch and Bound untuk Menyelesaikan Masalah Penugasan pada Kasus Penyusunan Jaringan Komunikasi. *Jurnal Matematika Murni dan Terapan*, 4(1), 42-56. Retrieved March 5, 2020, from <https://ppjp.ulm.ac.id/journals/index.php/epsilon/article/view/47>
- Lieberman, G. J., & Hillier, F. S. (1973). *Operations Research*, edisi ke-2. San Fransisco: Holden Day, Inc.
- Maslihah, S. (2015). Metode Pemecahan Masalah Integer Programming. *Jurnal at-taqaddum*, 7(2), 212-226. Retrieved June 12, 2020 from DOI: <http://dx.doi.org/10.21580/at.v7i2.1203>
- Mulyono, S. (2017). *Riset Operasi Edisi 2*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Pattawala, A. A. & Suhandi, V. (2013). Analisis dan Usulan Rute Optimum dengan Menggunakan Algoritma Generate and Test di PT. Agronesia Divisi AMDK (Agroplas). *Jurnal Teknik dan Manajemen Industri*, 3(1), 1-14. Retrieved Apr 1, 2020 from <https://repository.maranatha.edu/20833/>
- Siang, J. J. (2014). *Riset Operasi dalam pendekatan Algoritmis*, edisi ke-2. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Tjiptono, F. (2008). *Strategi Pemasaran*. Yogyakarta: Penerbit andi