

Optimalisasi Penugasan Kerja dan Distribusi Roti dengan Metode Assignment dan Spanning Tree

Riki Ramadan¹, Wahyudin², Egar Naufal Ari Satya³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Abstract. A company is required to perform activities effectively and efficiently, employee assignment problems must be done optimally, the high element of subjectivity will cause miscommunication between employees to distribute an item. This research was conducted on UMKM bakers who have not optimized the problem of employee assignment and distribution process. With this research is expected to increase corporate competition. Then the researchers used the Penalty method to allocate employees to obtain optimal results and networking methods to solve distribution problems. Data obtained from the observation results will be tested according to the method used. After the results are obtained manually the results are then compared with lingo and POM-QM software programs. The results of the research assignment were Andik distributing bread to Karang Indah, Budiman distributing bread to Jatirasa, Saepul distributing bread to Karang Pawitan, Indra distributing bread to Nagasari, Maman distributing bread to Kepuh, Aep distributing bread to Johar, and Jamhari distributing bread to Cinangoh. Total sales of 1039 pieces of bread. The distribution network results from the research are Companies – Nagasari, Companies – Jatirasa, Jatirasa – Karang Indah, Nagasari – Johar, Karang Indah – Karang Pawitan, Karang Pawitan – Kepuh, Johar – Cinangoh. The total distance traveled is 7550 m.

Keyword: Assignment Method, Minimum Spanning Tree, Operations Research,

Abstrak. Suatu perusahaan dituntut untuk melakukan aktivitas secara efektif dan efisien, permasalahan penugasan karyawan harus dilakukan dengan optimal, tingginya unsur subjektifitas akan menyebabkan miskomunikasi antara karyawan untuk mendistribusikan suatu barang. Penelitian ini dilakukan pada UMKM pembuat roti yang belum mengoptimalkan masalah penugasan karyawan dan proses distribusinya. Dengan penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan persaingan perusahaan. Kemudian peneliti menggunakan metode Penalti untuk mengalokasikan karyawan guna memperoleh hasil yang optimal dan metode Networking untuk menyelesaikan masalah pendistribusian. Data yang diperoleh dari hasil observasi akan diuji sesuai dengan metode yang digunakan. Setelah hasil diperoleh secara manual selanjutnya hasil dibandingkan dengan program software LINGO dan POM-QM. Hasil penugasan dari penelitian yaitu Andik mendistribusikan roti ke Karang Indah, Budiman mendistribusikan roti ke Jatirasa, Saepul mendistribusikan roti ke Karang Pawitan, Indra mendistribusikan roti ke Nagasari, Maman mendistribusikan roti ke Kepuh, Aep mendistribusikan roti ke Johar, dan Jamhari mendistribusikan roti ke Cinangoh. Total penjualan yaitu 1039 buah roti. Hasil jaringan distribusi dari penelitian adalah Perusahaan – Nagasari, Perusahaan – Jatirasa, Jatirasa – Karang Indah, Nagasari – Johar, Karang Indah – Karang Pawitan, Karang Pawitan – Kepuh, Johar – Cinangoh. Total jarak yang ditempuh yaitu 7550 m.

Kata Kunci: Metode Penugasan, Minimum Spanning Tree, Penelitian Operasional

Received 10 November 2020 | Revised 04 December 2020 | Accepted 22 January 2021

*Corresponding author at: Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia

E-mail address: rikiyura56@gmail.com

<https://doi.org/10.32734/jsti.v23i1.4869>

[Attribution-NonCommercial 4.0 International](#). Some rights reserved

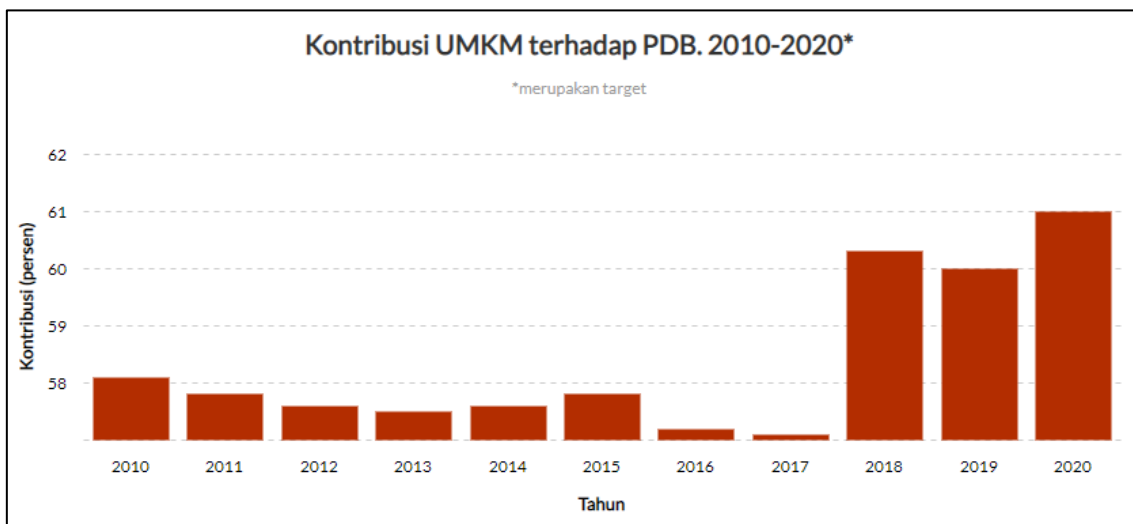
Copyright © 2021 Published by Talenta Publisher, ISSN: 1411-5247 e-ISSN: 2527-9408

Journal Homepage: <http://talenta.usu.ac.id/jsti>

1. Pendahuluan

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memegang peranan yang sangat penting bagi perekonomian Indonesia, namun permasalahan daya saing UMKM masih rendah disebabkan oleh lemahnya kreativitas dan inovasi. Daya saing merupakan faktor penting, yaitu seberapa efektif organisasi memenuhi keinginan dan kebutuhan pelanggan dibandingkan dengan organisasi lain yang menawarkan barang atau jasa yang sama [1].

Pembangunan (UMKM) selalu digambarkan sebagai sektor yang mempunyai peranan penting untuk perekonomian Indonesia, karena sebagian besar jumlah penduduk Indonesia hidup dalam kegiatan usaha kecil. Pengembangan kegiatan ini menjadikan salah satu kegiatan yang dilakukan oleh pemerintah dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Pengembangan (UMKM) pada dasarnya adalah tanggungjawab bersama antara pemerintah dan masyarakat. Oleh karena itu peranan pemerintah serta masyarakat sangat penting dalam peningkatan dan pengembangan (UMKM) ini.



Gambar 1 Persentase Kontribusi UMKM (Kementerian Koperasi dan Usaha Mikro Kecil dan Menengah)

Gambar 1 menjelaskan bahwa kontribusi UMKM terhadap produk domestik bruto dari 2010 sampai dengan 2020 mengalami peningkatan signifikan pada 2017 yang dimana peningkatan tersebut didorong oleh Peraturan Pemerintah No 17 Tahun 2013 tentang pelaksanaan Undang-Undang No 20 Tahun 2008 yang dimana memberikan kepastian hukum bagi pengembangan UMKM dan kemudahan dalam mendirikan usaha khususnya pada skala mikro [2].

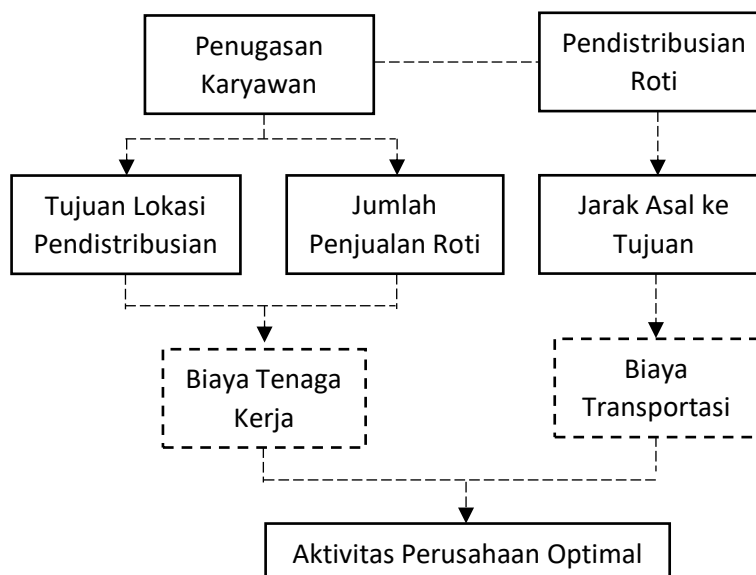
Masalah penugasan mengharuskan setiap satu pekerja hanya mengerjakan satu tugas sehingga didapatkan penugasan satu-satu agar didapatkan hasil yang maksimal [3]. Transportasi merupakan kegiatan pemindahan manusia atau barang dari satu tempat ke tempat lainnya dengan menggunakan sebuah alat yang digerakkan manusia atau mesin [4]. Unsur-unsur transportasi terdiri atas barang yang diangkut, kendaraan sebagai alat angkutnya, jalanan yang

dapat dilalui, terminal asal dan terminal tujuan, serta sumber daya manusia atau organisasi yang menggerakkan kegiatan transportasi tersebut.

UMKM yang menjadi studi kasus pada penelitian ini memiliki permasalahan pada penugasan karyawannya yaitu sering terjadinya miskomunikasi dalam aktivitas pendistribusian rotinya ke beberapa kecamatan di daerah Karawang. Kemudian jaringan distribusi roti yang dirasa belum optimal karena masih banyak karyawan yang melewati tempat tujuan secara bersamaan. Diharapkan penelitian ini akan memberikan usulan kepada pemilik UMKM untuk meningkatkan produktivitas dan meningkatkan profit bagi UMKM. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, diperlukan pengkajian suatu metode yang dapat memecahkan persoalan atau permasalahan tersebut. Yang diantaranya menggunakan metode Assignment atau Metode Pinalti yang biasa disebut sebagai penugasan, dimana pengujian atau penerapannya menggunakan software yang bernama (LINGO). Networking atau minimal Spanning Tree yang biasa disebut sebagai Jaringan dan pengujian atau penerapannya dalam aplikasi software yang bernama (POM-QM), dimana mempelajari metode dan aplikasi tersebut kita dapat memecahkan persoalan atau permasalahan yang sedang terjadi di UMKM.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini difokuskan kepada penugasan karyawan dalam mendistribusikan roti ke beberapa kecamatan di kabupaten Karawang. Rute pendistribusian roti oleh karyawan dirasa belum maksimal dikarenakan terdapat karyawan yang mendistribusikan roti ke node atau tempat tujuan distribusi karyawan lainnya.



Gambar 2 Kerangka Konseptual Penelitian

Gambar 2 menggambarkan kerangka konseptual penelitian dimana penelitian ini hanya berdasarkan penentuan tujuan distribusi oleh karyawan dan jumlah penjualan roti, kemudian

pendistribusian roti dilakukan dengan membuat jaringan yang memiliki jarak yang optimal dari sumber ke tujuan supaya biaya transportasi bisa diminimasi. Kemudian untuk kotak yang bergaris-garis yaitu variabel yang tidak diteliti dalam penelitian ini, dikarenakan jika mengoptimalkan penugasan dan pembuatan jaringan maka akan menekan biaya distribusi roti.

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di UMKM yang berada di kabupaten Karawang dengan waktu penelitian pada bulan Februari 2019. Penelitian difokuskan terhadap permasalahan yang dihadapi oleh UMKM, yaitu pada proses penugasan dan pendistribusian roti ke berbagai kecamatan di kabupaten Karawang. UMKM ini didirikan oleh Bapak Yayat dan juga selaku penanggungjawab bagian produksi roti. UMKM ini memiliki 7 orang karyawan yang bertugas mengantarkan roti setiap harinya, yaitu:

Tabel 1 Karyawan dan Distribusi Roti

Nama Karyawan	Kecamatan
(1) Andik	(A) Karang Pawitan
(2) Budiman	(B) Kepuh
(3) Saeful	(C) Jatirasa
(4) Indra	(D) Naga Sari
(5) Maman	(E) Karang Indah
(6) Aep	(F) Johar
(7) Jamhari	(G) Cinangoh

2.2. Pengumpulan Data

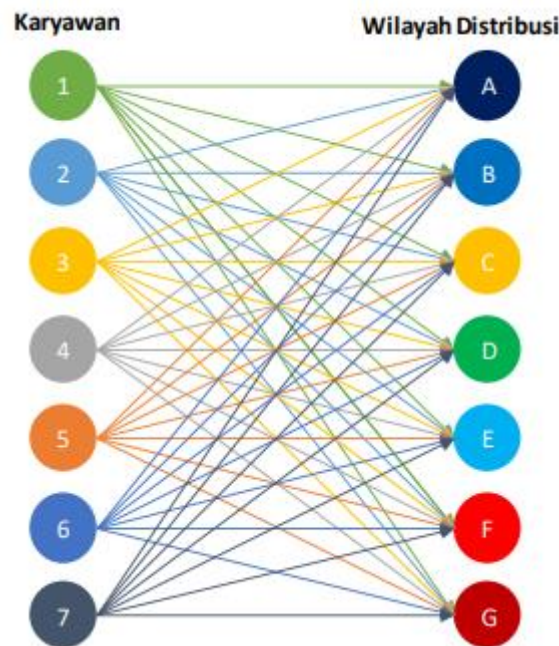
Pengumpulan data penugasan dilakukan dengan observasi langsung dan wawancara dengan penanggungjawab (UMKM). Data yang didapatkan dalam permasalahan penugasan yaitu setiap karyawan bertugas mendistribusikan 150 roti pada setiap lokasi. Metode distribusi yang dilakukan adalah rolling setiap hari untuk lokasi distribusi rotinya. Pengumpulan data dilakukan selama 7 hari dengan 7 tempat berbeda. Data yang berhasil diperoleh sebagai berikut:

Tabel 2 Data Penjualan Roti

Wilayah Distribusi	Karyawan						
	1	2	3	4	5	6	7
A	134 pcs	145 pcs	150 pcs	123 pcs	129 pcs	148 pcs	138 pcs
B	136 pcs	132 pcs	129 pcs	142 pcs	148 pcs	126 pcs	145 pcs
C	128 pcs	146 pcs	138 pcs	144 pcs	120 pcs	110 pcs	111 pcs
D	120 pcs	116 pcs	116 pcs	115 pcs	123 pcs	117 pcs	128 pcs
E	147 pcs	142 pcs	136 pcs	148 pcs	137 pcs	110 pcs	112 pcs
F	117 pcs	130 pcs	129 pcs	115 pcs	128 pcs	150 pcs	127 pcs
G	125 pcs	131 pcs	114 pcs	134 pcs	139 pcs	147 pcs	150 pcs

Pendistribusian roti yang dilakukan secara rolling tidak efektif, karena penghasilan dan jumlah roti yang terjual bervariasi, sehingga tidak keuntungan tidak dapat diprediksi [5]. Selain itu

metode ini juga membuat karyawan bingung dalam melakukan evaluasi dan identifikasi kebutuhan konsumen, karena lokasi pendistribusiannya berbeda setiap hari. Langkah pertama yaitu membuat alokasi masalah kegiatan dan model matematis yang akan dipecahkan



Gambar 3 Alokasi Masalah Kegiatan Awal

Masalah dibuat ke dalam model matematis adalah sebagai berikut [6]:

$$\text{Maksimum } Z = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 C_{ij} X_{ij} \quad (1)$$

Dengan Batasan :

$$XA1 + XB1 + XC1 + XD1 + XE1 + XF1 + XG1 = 1$$

$$XA2 + XB2 + XC2 + XD2 + XE2 + XF2 + XG2 = 1$$

$$XA3 + XB3 + XC3 + XD3 + XE3 + XF3 + XG3 = 1$$

$$XA4 + XB4 + XC4 + XD4 + XE4 + XF4 + XG4 = 1$$

$$XA5 + XB5 + XC5 + XD5 + XE5 + XF5 + XG5 = 1$$

$$XA6 + XB6 + XC6 + XD6 + XE6 + XF6 + XG6 = 1$$

$$XA7 + XB7 + XC7 + XD7 + XE7 + XF7 + XG7 = 1$$

$$XA1 + XA2 + XA3 + XA4 + XA5 + XA6 + XA7 = 1$$

$$XB1 + XB2 + XB3 + XB4 + XB5 + XB6 + XB7 = 1$$

$$XC1 + XC2 + XC3 + XC4 + XC5 + XC6 + XC7 = 1$$

$$XD1 + XD2 + XD3 + XD4 + XD5 + XD6 + XD7 = 1$$

$$XE1 + XE2 + XE3 + XE4 + XE5 + XE6 + XE7 = 1$$

$$XF1 + XF2 + XF3 + XF4 + XF5 + XF6 + XF7 = 1$$

$$XG1 + XG2 + XG3 + XG4 + XG5 + XG6 + XG7 = 1$$

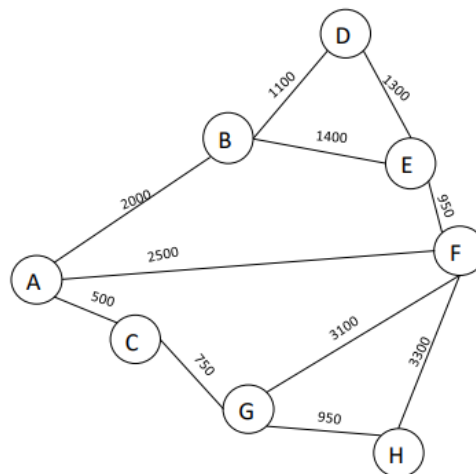
$$0 \leq X_{ij} \leq 1 \text{ integer} \quad (2)$$

Pengumpulan data jaringan dilakukan untuk mengetahui jarak antara satu wilayah distribusi dengan yang lainnya menggunakan Google Maps. Data wilayah distribusi didapatkan dari hasil wawancara dengan Pak Yayat selaku penanggungjawab bagian produksi. Data jarak wilayah distribusi terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 3 Data Jarak Antar Wilayah

Dari	Ke	Jarak (m)
A	B	2000
A	C	500
A	F	2500
B	D	1100
B	E	1400
C	G	750
D	E	1300
E	F	950
F	G	3100
F	H	3300
G	H	950

Keterangan: A. Perusahaan (Asal) B. Karang Pawitan C. Kepuh D. Jatirasa E. Nagasari F. Karang Indah G. Johar H. Cinangoh. Data yang sudah didapatkan dari hasil pengukuran menggunakan Google Maps, selanjutnya dibuat model jaringan dan model matematisnya. Seperti berikut ini:



Gambar 4 Model Jaringan Distribusi Roti

Dalam proses pendistribusian barang, kurang efektif apabila terlalu banyak pekerja untuk mendistribusikan produk roti. Selain kurang efektif, terlalu banyak pekerja juga dapat mengakibatkan beban gaji lebih tinggi yang akan berdampak langsung pada keuntungan yang lebih sedikit. Maka, dapat dilakukan pencarian jalur terpendek dalam pendistribusian roti dengan hanya satu orang untuk mendistribusikannya. Mencari rute terpendek dan harus

melewati semua wilayah distribusi merupakan model masalah jaringan dan penyelesaian dapat menggunakan Minimum Spanning Tree (MST).

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil perhitungan dari kedua masalah yaitu penugasan karyawan dan pendistribusian roti ke berbagai kecamatan di kabupaten Karawang yaitu sebagai berikut.

3.1. Hasil Perhitungan Metode Penalti

Hal yang pertama dilakukan pada metode penalti adalah dengan mencari nilai penalti pada setiap kolomnya,[7] yaitu dengan mengurangi nilai terbesar pertama dengan nilai terbesar kedua pada kolom tersebut. Setelah dilakukan perhitungan penalti sebanyak 6 kali didapatkan solusi awal yang kemudian dilakukan uji optimalitas yaitu dengan cara membentuk loop dengan mempertimbangkan nilai basis (T') dan non basis (T). Berdasarkan uji optimalisasi pertama, didapatkan bahwa total $T' > T$ maka solusi yang didapatkan sudah optimal.

Tabel 4 Solusi Optimal Metode Penalti

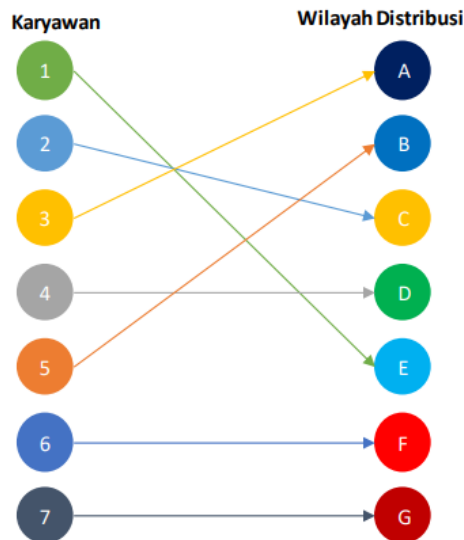
Wilayah Distribusi	Karyawan						
	1	2	3	4	5	6	7
A	134 pcs	145 pcs	150 pcs	123 pcs	129 pcs	148 pcs	138 pcs
B	136 pcs	132 pcs	129 pcs	142 pcs	148 pcs	126 pcs	145 pcs
C	128 pcs	146 pcs	138 pcs	144 pcs	120 pcs	110 pcs	111 pcs
D	120 pcs	116 pcs	116 pcs	148 pcs	123 pcs	117 pcs	128 pcs
E	147 pcs	142 pcs	136 pcs	115 pcs	137 pcs	110 pcs	112 pcs
F	117 pcs	130 pcs	129 pcs	115 pcs	128 pcs	150 pcs	127 pcs
G	125 pcs	131 pcs	114 pcs	134 pcs	139 pcs	147 pcs	150 pcs

Nilai fungsi tujuannya adalah:

$$\text{Maksimum } Z = \sum_{i=1}^7 \sum_{j=1}^7 C_{ij} X_{ij} = XE1 + XC2 + XA3 + XD4 + XB5 + XF6 + XG7 \quad (3)$$

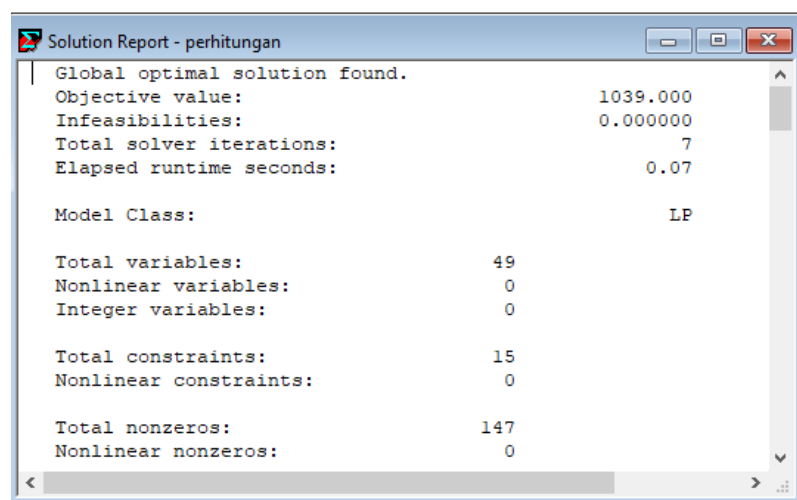
$$Z = 147 + 146 + 150 + 148 + 148 + 150 + 150$$

$$Z = 1039$$

**Gambar 5** Alokasi Masalah kegiatan Akhir (Optimum)**Tabel 5** Solusi Optimal

Nama Karyawan	Kecamatan	Penjualan Roti
Andik	Karang Indah	147
Budiman	Jatirasa	146
Saeful	Karang Pawitan	150
Indra	Naga Sari	148
Maman	Kepuh	148
Aep	Johar	150
Jamhari	Cinangoh	150
Total		1039

Kemudian perhitungan dilakukan dengan menggunakan Software LINGO dan didapatkan hasil seperti berikut :

**Gambar 6** Solusi Software LINGO

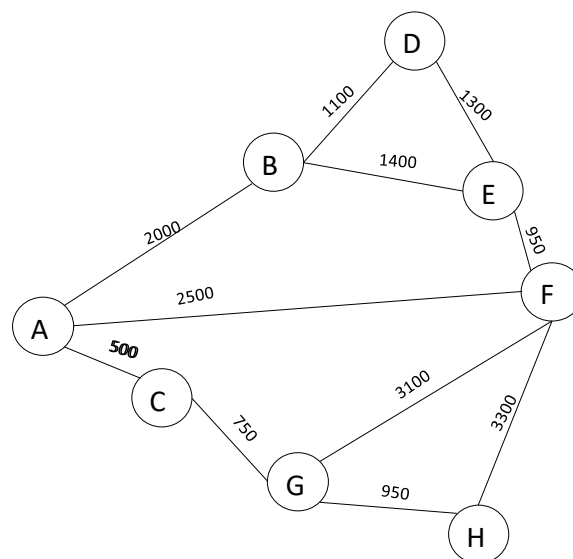
Dapat diketahui bahwa hasil nilai optimal menggunakan LINGO adalah 1039, dilihat dari nilai *Objective Value* dari hasil Solve [8]. Nilai-nya sama dengan perhitungan manual yaitu 1039. Adapun perbandingan solusi manual dengan LINGO sebagai berikut

Tabel 6 Perbandingan Solusi Optimum

Manual	LINGO
Fungsi Tujuan = 1039	Fungsi Tujuan = 1039
Solusi : XE1	Solusi : XE1
XC2	XC2
XA3	XA3
XD4	XD4
XB5	XB5
XF6	XF6
XG7	XG7

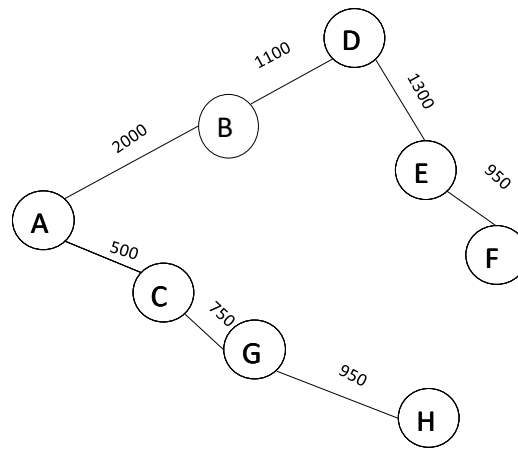
3.2. Hasil Perhitungan Networking

Pengolahan data model jaringan yang dilakukan menggunakan metode *spanning tree* dengan algoritma Kruskal.[9] Berikut adalah graf awal jaringan yang didapatkan dari data pengiriman roti di kabupaten karawang ke berbagai tempat.



Gambar 7 Graf Awal Jaringan

Metode Kruskal mengharuskan data jaringan untuk diurutkan dari jarak terkecil sampai ke terbesar. Setelah data diurutkan dari terkecil sampai terbesar, selanjutnya membuat simpul-simpul dan menghubungkannya sesuai dengan urutan jarak antar simpul



Gambar 8 Graf Optimal Jaringan

Graf *spanning tree* sudah terbentuk dengan nilai total jarak yang harus ditempuh yaitu = $AC + AB + BD + CG + DE + EF + GH = 500 + 2000 + 1100 + 750 + 1300 + 950 + 950 = 7550$ m. Maka dari itu jarak minimal yang harus ditempuh untuk mendistribusikan roti adalah 7550 m. Dengan jaringan distribusi: Perusahaan – Nagasari, Perusahaan – Jatirasa, Jatirasa – Karang Indah, Nagasari – Johar, Karang Indah – Karang Pawitan, Karang Pawitan – Kepuh, Johar – Cinangoh.

Kemudian perhitungan dilakukan dengan menggunakan Software POM-QM dan didapatkan hasil sebagai berikut :

Networks/Minimum Spanning Tree Results					
1000 Solution					
Branch name	Start node	End node	Cost	Include	Cost
A	1	2	2000	Y	2000
B	1	3	500	Y	500
C	1	6	2500		
D	2	4	1100	Y	1100
E	2	5	1400		
F	3	7	750	Y	750
G	4	5	1300	Y	1300
H	5	6	950	Y	950
I	6	7	3100		
J	6	8	3300		
K	7	8	950	Y	950
Total					7550

Gambar 9 POM-QM: Hasil *Spanning Tree*

Dapat diketahui bahwa hasil nilai optimal menggunakan *Software POM-QM* adalah 7550 m, dilihat dari jumlah *cost* hasil *solve*. [10] Nilai-nya sama dengan perhitungan manual yaitu 7550 m. Adapun perbandingan solusi manual dengan *Software POM-QM* sebagai berikut

Tabel 7 Perbandingan Solusi Optimum

Manual	<i>POM-QM</i>
Fungsi Tujuan = 7550	Fungsi Tujuan = 7550
Solusi : AC	Solusi : AC
AB	AB
BD	BD
CG	CG
DE	DE
EF	EF
GH	GH

3.3. Pembahasan

Setelah dilakukan perhitungan dengan metode penalti beberapa kali sehingga mendapatkan nilai yang paling optimal dengan cara uji optimalisasi, didapatkan bahwa total nilai basis (T') dan non basis (T) yang dilewati loop yaitu :

$$T' = 150 + 150 + 146 + 148 + 147 = 741$$

$$T = 148 + 138 + 116 + 115 + 117 = 634$$

Karena total $T' > T$ maka solusi yang didapatkan sudah optimal. Kemudian solusi optimal itu dimasukan ke dalam fungsi tujuan atau persamaan 3 dan didapatkan hasil 1039 pcs roti yang di distribusikan ke beberapa kecamatan di daerah karawang, dengan penugasan Andik ke Karang Indah, Budiman ke Jati Rasa, Saepul ke Karang Pawitan, Indra ke Nagasari, Maman ke Kepuh, Aep ke Johar dan Jamhari ke Cinangoh. Kemudian hasil jaringan distribusi yang pertamanya yaitu seperti gambar 7 dimana masih belum optimal karena masih terjadinya pengulangan ke tempat tujuan, kemudian dibuatkan jaringan yang optimal dengan metode Minimum Spanning Tree yang mengatur jarak yang paling minimum atau jarak yang dekat terlebih dahulu dan jaringan tidak membentuk suatu sirkuit atau pengulangan. Didapatkan hasil optimal dengan nilai total jarak yang harus ditempuh yaitu $= AC + AB + BD + CG + DE + EF + GH = 500 + 2000 + 1100 + 750 + 1300 + 950 + 950 = 7550$ m. Maka, jarak minimal yang harus ditempuh untuk mendistribusikan roti adalah 7550 m. Dengan jaringan distribusi: Perusahaan – Nagasari, Perusahaan – Jatirasa, Jatirasa – Karang Indah, Nagasari – Johar, Karang Indah – Karang Pawitan, Karang Pawitan – Kepuh, Johar – Cinangoh.

4. Kesimpulan

Berdasarkan perhitungan data dan analisis, dapat diperoleh beberapa kesimpulan yaitu penugasan yang dilakukan untuk setiap karyawan diselesaikan dengan metode penalti. Hasil penugasan karyawan yang didapatkan berdasarkan wilayah distribusinya yaitu Andik – Karang Indah, Budiman – Jatirasa, Saeful – Karang Pawitan, Indra – Naga Sari, Maman – Kepuh, Aep – Johar dan Jamhari - Cinangoh dengan jumlah roti yang dapat terjual adalah sebanyak 1039 buah roti dari 1050 buah roti yang didistribusikan. Model jaringan *spanning tree* yang dilakukan yaitu untuk mengetahui jarak minimal karyawan untuk mendistribusikan rotinya. Hasil

penelitian didapatkan rute optimal yaitu A – B – D – E – F dan A – C – G – H sehingga tidak terjadinya sirkuit atau pengulangan dalam node dimana total jarak yang harus ditempuh adalah sepanjang 7550 m. Penyelesaian yang dilakukan pada model permasalahan penugasan dan jaringan distribusi dengan cara manual dan menggunakan software tidak terdapat perbedaan solusi.

Kemudian saran untuk UMKM roti yaitu untuk masalah penugasan sebaiknya dilakukan secara optimal agar tidak terjadinya miskomunikasi antara karyawan kemudian untuk masalah pendistribusian dilakukan dengan jaringan yang sudah optimal yang memiliki jarak paling minimum untuk mengurangi biaya distribusi perusahaan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Nuryanto, "Optimalisasi Penugasan Karyawan Pada UMKM Bengkel Sepeda Motor di Semarang Dengan Menggunakan Program Perangkat Lunak Manajemen Kuantitatif 'POM,'" *Media Ekon. Teknol. Inf.*, vol. Vol. 22 No, pp. 56–71, 2014.
- [2] Indonesia.Kementrian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia, PP Nomor 17 Tahun 2013. [Online]. Available : <https://peraturan.bpk.go.id/>. [Accessed : Sept. 21, 2020]
- [3] Johannes Supranto, *Riset Operasi Untuk Pengambilan Keputusan*. Jakarta: UI-Press, 1988. [Online] Available : <http://lib.ui.ac.id/>.
- [4] A. Chandra, "Analisis kinerja distribusi logistik pada pasokan barang dari pusat distribusi ke gerai indomaret di kota semarang", Skripsi FEB, Universitas Diponegoro, 2013.
- [5] P. Firmansyah and A. Alamsyah, "Implementasi Metode Hungarian dalam Menentukan Keputusan Penambahan Karyawan pada UKM Puguh Jaya," vol. 1, no. 1, 2020.
- [6] E. Danitai, N. C. Resti, P. Studi, S. Informasi, F. Teknik, and R. Operasi, "Sistem Alokasi Tugas Kepanitiaan Menggunakan Metode Penugasan," vol. VOL .9, NO, no. 2, pp. 1277–1289, 2017.
- [7] S. Basriati and Ayu Lestari, "Penyelesaian Masalah Penugasan Menggunakan Metode Hungarian dan Pinalti," vol. 3, no. 1, 2017.
- [8] J. P. M. Iain and A. Vol, "Optimasi Masalah Penugasan," vol. 01, no. 2, pp. 95–106, 2014.
- [9] A. A. Damayanti, "Penerapan Algoritma Kruskal pada Jaringan Listrik Perumahan Kampoeng Harmoni di Ungaran Barat," vol. 2, no. 1, 2013.
- [10] A. Ardini and N. Lutfiyanah, "Metode Transportasi Untuk Mengoptimalkan Biaya Pengiriman Barang Pada PT Trimuda Nuansa Citra Jakarta," vol. 3, no. 1, pp. 55–66, 2018.