

# OPTIMASI JALUR DISTRIBUSI PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE *SAVING MATRIX* UNTUK PENGHEMATAN BIAYA OPERASIONAL

**Sri Rahayu Fitri**

Program Studi Teknik Industri S.1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : [sriahayufitri32@yahoo.com](mailto:sriahayufitri32@yahoo.com)

**Abstrak,** CV. Cap mawar merupakan usaha dibidang makanan yaitu kue pastel yang pendistribuisannya ke beberapa daerah di Bali. Jalur distribusi sangat mempengaruhi biaya operasional perusahaan, dari itu perusahaan harus memperhatikan jalur pendistribusian kue pastel guna menghemat biaya operasional. Di CV. Cap Mawar terdapat hambatan dalam pendistribusian produk. Dari permasalahan yang ada peneliti bertujuan agar memperoleh penghematan biaya operasional. Penelitian ini dibuat untuk merancang rute distribusi yang optimal sehingga ada penghematan biaya dari segi distribusi. Dalam penelitian ini, pengoptimalan rute dilakukan dengan metode *Saving Matrix*. Langkah awal *Saving Matrix* yaitu menentukan matrik jarak, menentukan matrik penghematan, menetapkan pelanggan ke kendaraan atau rute, kemudian yang terakhir penentuan rute pengiriman. Berdasarkan dari hasil penelitian, diperoleh penghematan jarak distribusi 2.249,98 Km – 1.733,98 Km = 516 Km/Minggu dan penghematan biaya distribusi Rp. 8.800.000 – Rp. 5.800.000 = Rp. 3.000.000/Minggu. Dari penghematan biaya distribusi didapatkan nilai efisiensi sebesar 34,1%.

**Kata Kunci :** *Distribusi, Saving Matrix, Biaya Operasional*

## PENDAHULUAN

Pendistribusian barang atau jasa merupakan salah satu bagian yang sangat penting dalam industri jasa atau manufaktur, distribusi tidak lepas dengan transportasi yang memungkinkan produk pindah dari lokasi dimana mereka diproduksi ke lokasi konsumen atau distributor yang sering sekali dibatasi oleh jarak yang sangat jauh. Distribusi adalah bagaimana memindahkan dan menyimpan barang dari sumber (*source*) untuk sampai tujuan (*destination*) dengan tujuan meminimalkan transportasi dan biaya pengiriman (Pujawan,2010).

CV. Cap Mawar merupakan usaha dibidang makanan yang terletak di Bali. Adapun produk yang dihasilkan oleh CV. Cap Mawar adalah Kue Pastel. Kondisi yang terjadi di CV. Cap Mawar produk yang dihasilkan dipasarkan meluas pada beberapa daerah dengan menggunakan Mobil Box. Agar bisa memenuhi permintaan konsumen, maka pihak perusahaan harus dapat mendistribusikan produksinya secara optimal.

Distribusi adalah membuat keputusan-keputusan mengenai rute yang dapat mengoptimalkan jarak

atau biaya perjalanan, waktu tempuh banyaknya kendaraan yang dioperasikan dan sumber daya lain yang tersedia (Azizah dan Oesman 2015).

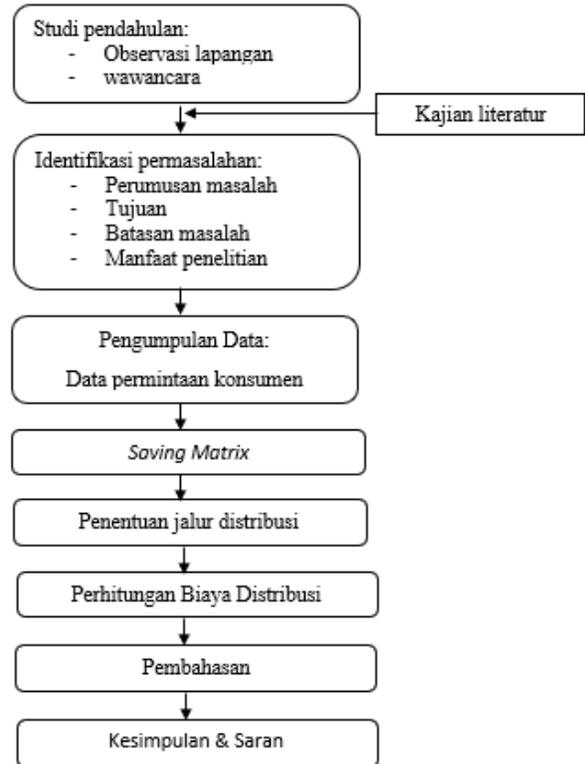
Agar dapat memperoleh jalur distribusi yang optimal maka metode yang dianggap mampu untuk menyelesaikan adalah metode *Saving Matrix*. Pengertian optimasi adalah pencapaian suatu tindakan atau keadaan terbaik dari sebuah masalah keputusan dibawah pembatasan sumber daya yang tersedia. Menurut (Soekartawi, dalam Noer dan Oesman 2015). Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk menentukan jarak distribusi yang dikeluarkan oleh perusahaan agar memperoleh penghematan biaya operasional

## METODE

Metode *Saving Matrix* adalah metode untuk meminimumkan jarak, waktu atau biaya dengan mempertimbangkan kendala-kendala yang ada (Pujawan, 2010). Metode *Saving Matrix* bekerja dengan membuat suatu matriks yang disebut matriks penghematan atau disebut saving matriks, matriks ini berisi daftar penghematan yang diperoleh jika menggunakan dua pelanggan dalam satu kendaraan (Fatma dan Elok 2013).

Untuk dapat memilih jalur distribusi produk pastel CV. Cap Mawar, diperlukan langkah-langkah yang jelas sekaligus menjadi metodologi dalam penelitian ini. Langkah-langkah tersebut dimulai dari observasi lapangan dan wawancara menggunakan kuisisioner. Dibantu dengan kajian literatur. Dan dilanjutkan dengan perumusan masalah, tujuan, Batasan masalah, dan manfaat penelitian. Pengumpulan data didapatkan dari hasil wawancara. Di olah oleh metode *Saving Matrix*. Untuk memnentukan jalur distribusi. Setelah didapat jalur distribusi dilakukan perhitungan biaya distribusi, lalu dibahas, dan ditarik kesimpulan dan saran dari hasil perhitungan.



**Gambar 1.** Metodologi Penelitian Pemilihan Supplier Keripik Tempe di UD. Naga Wangi Alam Sejahtera

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penyajian Data

Berikut merupakan data permintaan produk pada CV. Cap Mawar yang setiap konsumen mempunyai permintaan yang berbeda-beda :

**Tabel 1.** Data Permintaan Makanan (Keranjang)

Hari/Tujuan	1	2	3	4	5	6	7	8
Senin	62	174	0	0	0	28	28	0
Selasa	28	201	0	0	61	0	0	87
Rabu	62	155	32	73	0	0	0	0
Kamis	0	122	68	0	0	0	0	0
Jum'at	28	202	0	0	61	66	66	0
Sabtu	62	261	0	0	0	0	0	35
Biaya (ribu)	200	250	250	250	250	250	200	250

(Sumber : CV. Cap Mawar)

Keterangan: 1 = Gianyar  
2 = Denpasar  
3 = Tabanan  
4 = Karangasem

- 5 = Bangli
- 6 = Singaraja
- 7 = Klungkung
- 8 = Negara

**Pengolahan Data**

Setelah didapatkan data wilayah dan permintaan dari masing-masing distributor dilakukan pengkodean wilayah agar mudah mengerjakannya.

**Tabel 2.** Wilayah Pemasaran

No	Distributor	Kode
1	Gianyar	F1
2	Denpasar	F2
3	Tabanan	F3
4	Karangasem	F4
5	Bangli	F5
6	Singaraja	F6
7	Klungkung	F7
8	Negara	F8

(Sumber : Hasil Wawancara)

Tabel diatas untuk membantu mempermudah mengerjakan langkah-langkah selanjutnya.

**Tabel 3.** Koordinat Jarak Kota Tujuan

Kode	Tujuan Distributor	Koordinat	
		X	Y
F0	CV. Cap Mawar	70,4	30
F1	Gianyar	64,4	23,2
F2	Denpasar	56,6	16,5
F3	Tabanan	50,5	24
F4	Karangasem	72,5	31,5
F5	Bangli	65,7	26,1
F6	Singaraja	48,3	54
F7	Klungkung	70,2	23,2
F8	Negara	17,6	36,3

(Sumber : Pengolahan Data)

Keterangan : Koordinat jarak tersebut dari Peta dengan menentukan titik koordinat (0,0) berdasarkan skala 1:160.000 (cm) pada peta.

Tabel diatas merupakan titik koordinat yang akan digunakan untuk mencari jarak sesungguhnya.

Rute perusahaan yang sudah ada dalam perusahaan akan menjadi pembanding meminimumkan rute tempuh menggunakan metode *Saving Matrix*.

Cara menghitung jarak pada masing-masing lokasi terhadap Gudang pusat sebagai berikut dengan persamaan :

$$\text{Dist}(A,B)=\sqrt{(Xa - Xb)^2 + (Ya - Yb)^2} \dots\dots (2-1)$$

$$\text{Dist}(F0,F1)=\sqrt{(70,4 - 64,4)^2 + (30 - 23,2)^2}= 9,0 \text{ cm}$$

$$\text{Jarak} = \frac{(\text{jarak pada peta} \times \text{skala peta}) \text{ cm}}{100.000 \text{ km}}$$

Skala peta yang digunakan 1:160.000

$$\text{Jarak} = \frac{(9,0 \times 160.000) \text{ Km}}{100.000} = 14,4/ \text{ Km}$$

**Tabel 4.** Matriks Jarak (Km)

No	Kode	F0	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
	F0	0								
1	F1	14,4	0							
2	F2	30,8	16,3	0						
3	F3	33,2	22,2	15,4	0					
4	F4	4,1	18,5	34,9	37,1	0				
5	F5	9,7	5,0	21,1	24,5	13,8	0			
6	F6	52,2	55,6	61,4	48	52,8	52,6	0		
7	F7	10,8	9,28	24,3	31,5	13,7	8,5	60,4	0	
8	F8	85,12	77,8	70,1	56,3	88,2	78,7	56,4	86,8	0

(Sumber : Pengolahan Data)

Setelah dilakukan perhitungan nilai matrik jarak diatas langkah selanjutnya adalah menghitung matrik penghematan (*Saving Matrix*).

Berikut salah satu contoh perhitungan matrik penghematan pada pengiriman barang sebagai berikut sesuai dengan persamaan :

$$S(x,y)=\text{jarak}(DCx+\text{jarak}(DCy)-\text{jarak}(x,y)\dots(2-2)$$

$$S(F1,F2)= 14,4 + 30,8 - 16,4 = 28,9 \text{ Km}$$

**Tabel 5. Saving Matrik**

No	Kode	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	F1	0						
2	F2	28,9	0					
3	F3	25,4	48,6	0				
4	F4	0	0	0,2	0			
5	F5	5,6	19,4	18,4	0	0		
6	F6	11	21,6	37,4	3,5	9,3	0	
7	F7	15,92	17,3	12,5	1,2	12	2,6	0
8	F8	21,72	45,82	62,01	1,02	16,12	80,92	9,12

(Sumber: Pengolahan Data)

Metode yang digunakan untuk mengurutkan tujuan pada masing-masing rute agar lebih spesifik adalah Metode *Nearest Neighbor*.

Keterangan : perhitungan berdasarkan permintaan perusahaan.

**Tabel 6 Hasil Pengalokasian dan Penentuan Rute pada Hari Senin**

No	Kode	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
1	F1	0							
2	F2	28,9	0						
3	F3	25,4	48,6	0					
4	F4	0	0	0,2	0				
5	F5	5,6	19,4	18,4	0	0			
6	F6	11	21,6	37,4	3,5	9,3	0		
7	F7	15,92	17,3	12,5	1,2	12	2,6	0	
8	F8	21,72	45,82	62,01	1,02	16,12	80,92	9,12	0

(Sumber : Hasil Pengolahan Data)

Keterangan : kapasitas angkut armada truk sebesar 90 keranjang

Pengalokasian dihitung berdasarkan permintaan perusahaan bukan berdasarkan *Nearest Neighbor*, tapi tetap dilihat dari angka

yang terbesar pada permintaannya. Rute baru dapat ditemukan dari pengalokasian dan penentuan rute yaitu permintaan sampai hari Sabtu.

**Tabel 7 Perhitungan Total Biaya Distribusi Rute Awal (Harian)**

Hari	Rute Awal	Jarak (km)	Baiaya (Rp)
Senin	Rute 1 = F0 - F1 - F0	28,8	200.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 3 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 4 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 5 = F0 - F6 - F0	104,4	250.000
	<b>Total</b>	<b>318</b>	<b>1.200.000</b>
Selasa	Rute 1 = F0 - F1 - F0	28,8	200.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 3 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 4 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 5 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 6 = F0 - F8 - F0	170,24	250.000
	Rute 7 = F0 - F5 - F0	19,4	200.000
	<b>Total</b>	<b>464,84</b>	<b>1.650.000</b>
Rabu	Rute 1 = F0 - F1 - F0	28,8	200.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 3 = F0 - F3 - F0	66,4	250.000
	Rute 4 = F0 - F4 - F0	8,2	200.000
	<b>TOTAL</b>	<b>288,2</b>	<b>1.400.000</b>

<b>Kamis</b>	Rute 1 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 3 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 2 = F0 - F3 - F0	66,4	250.000
	Rute 3 = F0 - F7 - F0	21,6	200.000
	<b>Total</b>	<b>272,8</b>	<b>1.200.000</b>
<b>Jum'at</b>	Rute 1 = F0 - F1 - F0	28,8	200.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 3 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 4 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 5 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 6 = F0 - F6 - F0	104,4	250.000
	Rute 7 = F0 - F5 - F0	19,4	200.000
	<b>Total</b>	<b>399</b>	<b>1.650.000</b>
<b>Sabtu</b>	Rute 1 = F0 - F1 - F0	28,8	200.000
	Rute 2 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 3 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 4 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 5 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 6 = F0 - F2 - F0	61,6	250.000
	Rute 7 = F0 - F8 - F0	170,24	250.000
	<b>Total</b>	<b>507,04</b>	<b>1.700.000</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan distribusi awal ini sebelum menggunakan metode *Saving Matrix* dan menggunakan metode *Nearest Neighbor*

Setelah menggunakan metode untuk mengurutkan tujuan pada masing-masing rute, menghasilkan rute dan biaya sebagai berikut :

**Tabel 8** Perhitungan Total Biaya Distribusi Baru

Hari	Rute Awal	Jarak (km)	Biaya
Senin	Rute 1 = F0 – F1 – F2 – F0	76,7	250.000
	Rute 2 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 3 = F0 – F7 – F2 – F6 – F0	147,7	250.000
	<b>Total</b>	<b>255,2</b>	<b>750.000</b>
Selasa	Rute 1 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 2 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 3 = F0 – F2 – F8 – F0	186,02	200.000
	Rute 4 = F0 – F1 – F2 – F0	61,5	200.000
	Rute 5 = F0 – F8 – F0	85,12	250.000
<b>Total</b>	<b>394,24</b>	<b>1.150.000</b>	
Rabu	Rute 1 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 2 = F0 – F2 – F3 – F0	30,8	250.000
	Rute 3 = F0 – F4 – F3 – F1 – F0	90,5	250.000
	Rute 4 = F0 – F4 – F0	4,1	200.000
<b>TOTAL</b>	<b>156,2</b>	<b>950.000</b>	
Kamis	Rute 1 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 2 = F0 – F2 – F3 – F0	79,4	250.000
	Rute 3 = F0 – F3 – F0	4,1	250.000
<b>Total</b>	<b>114,3</b>	<b>750.000</b>	
Jum'at	Rute 1 = F0 – F1 – F2 – F0	61,5	250.000
	Rute 2 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 3 = F0 – F2 – F6 – F0	144,4	250.000
	Rute 4 = F0 – F5 – F7 – F0	29	200.000
	Rute 5 = F0 – F7 – F6 – F0	123,4	250.000
<b>Total</b>	<b>389,1</b>	<b>1.200.000</b>	
Sabtu	Rute 1 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 2 = F0 – F2 – F0	30,8	250.000
	Rute 3 = F0 – F2 – F8 – F0	186,02	250.000
	Rute 4 = F0 – F1 – F8 – F0	177,32	250.000
<b>Total</b>	<b>424,94</b>	<b>1.000.000</b>	

(Sumber: Pengolahan Data)

Perhitungan total biaya distribusi baru ini yaitu setelah menggunakan metode *Nearest Neighbor* agar biaya dan jarak yang di tempuh kendaraan lebih optimal.

Setelah mendapatkan hasil dari perhitungan tersebut dibandingkan dari total biaya

awal sebelum menggunakan metode dengan total biaya yang sudah menggunakan metode.

**Tabel 9.** Perbandingan Total Biaya Distribusi Sebelum dan Sesudah Penerapan Metode Saving Matrik

Hari	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan	Penghematan Biaya	Penghematan (%)
Senin	Rp. 1.200.000	Ro. 750.000	Rp. 450.000	37,5
Selasa	Rp. 1.650.000	Rp. 1.150.000	Rp. 500.000	30,3
Rabu	Rp. 1.400.000	Rp. 950.000	Rp. 450.000	32,1
Kamis	Rp. 1.200.000	Rp. 750.000	Rp. 450.000	37,5
Jum'at	Rp. 1.650.000	Rp. 1.200.000	Rp. 450.000	27,2
Sabtu	Rp.1.700.000	Rp. 1.000.000	Rp. 700.000	41,2
<b>Total</b>	<b>Rp. 8.800.000</b>	<b>Rp. 5.800.000</b>	<b>Rp. 3.000.000</b>	<b>34,1</b>

(Sumber: Pengolahan Data)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan metode (*Saving Matrix*) diperoleh hasil sebagai berikut : rute awal distribusi yang dibuat oleh perusahaan sebesar 2.249 Km per minggu, lebih besar daripada rute awal distribusi sebesar 1.733,98 Km per minggu. Maka, diperoleh penghematan jarak sebesar 516 Km per minggu.

Dari kondisi awal perusahaan diketahui biaya transportasi sebesar Rp. 8.800.000,- per Minggu setelah dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode *Saving Matrix* diperoleh biaya transportasi sebesar Rp. 5.800.000,- per Minggu. Sehingga, didapatkan penghematan biaya pengiriman sebesar Rp. 3.000.000,- Per Minggu. Dari penghematan biaya distribusi didapatkan nilai efisiensi sebesar 34,1%.

## SARAN

Saran yang dapat peneliti sampaikan :

1. Perusahaan diharapkan memperhatikan masalah perencanaan rute pengiriman agar pengiriman ke kota yang sama tidak berulang-ulang.
2. Perusahaan diharapkan dapat mengatur ulang rute-rute yang ada sehingga didapatkan jarak palang minimum. Yang nantinya akan menghemat biaya.

3. Perusahaan diharapkan menggunakan metode saving matrik untuk pengalokasikan produk dan metode Nearest Neighbour untuk penentuan rute yang didapatkan dari metode Saving Matrik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah Nur Ulfah dan Oesman Isna Titin. 2015. *Optimalisasi Biaya Distribusi Produk PT. Madu Baru dengan Pendekatan Metode Saving Matrix dan Generalized Assigment*. Vol 3 No 2, Desember 2015: 104-107
- Fatma El Fahmi dan Elok Fahmi. 2013. *Studi Komparasi Penyelesaian Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP) dengan Metode Saving Matrix dan Generalized Assigment*. Vol 1 No 4 2013
- Handayani, S., Nursanti, E., and Handoko, F. 2016. Perencanaan Perbaikan Berkelanjutan (CI – PDCA) untuk Mewujudkan Efisiensi Energi pada Sistem Perkantoran. *Prosiding SENIATI, 0(Book-1)*.
- Handoko, F, 2017. Constructing Knowledge and Technology Transfer Model for SMEs Technology Development in Emerging Economies. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*. Vol 1, No. 2. pp. 93
- Handoko, F, Alan, S, and Burvill, C, 2014. The Role of Government, Universities, and Business in Advancing Technology for SMEs' innovation. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. Vol 12, No. 2. pp. 171
- Handoko, F., Nursanti,E., Harmanto, D and Sutriyono, 2016. Technology Transfer For Metal Based Smes In Central Java, Indonesia. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol.11, No. 8.
- Handoko, F and Salmia, LA. 2017. Alih Teknologi Guna Peningkatan Kemampuan Teknologi. *Prosiding SENATEK 2015, 1(A)*, 860-865.
- Handoko, F., Nursanti, E., and Sutriyono. 2017. Aplikasi Pendekatan Perbaikan Terus Menerus guna Mencapai Green Industrial System yang berkelanjutan. *Prosiding SENATEK 2015, 1(A)*, 866-870.
- Handoko, F., Nursanti, E., Gatot, Tjahjadi, M.E., Hutabarat, J., Mulyadi, L., and Kustamar. 2018. Green Industrial System in Indonesia, MATEC Web Conf., 164 (2018) 01010, DOI: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201816401010>
- Handoko, F., Smith, A., Indriani, S. 2017. Technology Transfer for Metal Based SMEs in Central Java Indonesia. *International Journal of Engineering and Management, [S.l.]*, v. 1, n. 1, p. 35-41
- Hidayat, S.S., Handoko, F., and Laksmana, I. 2017. Peningkatan Quality Ownership Untuk Menjaga Kualitas Produk Di PT. XYZ Dengan Metode Continuous Improvement. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 3(2), 19-24.
- Hutabarat, J., Assegaf, F.A., and Handoko, F. 2017. Re-Layout Dengan Metode Group Technology. *Prosiding SENIATI*, 3(2), C28.1-4.
- Ignatius, E.N., Nursanti, E., and Handoko, F. 2017. Rancangan Sistem Informasi Manajemen Sekolah Berbasis Web Interaktif Terintegrasi Di Smk Negeri 1 Nabire. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 1(1), 53-59.
- Kertaningtyas, M., Sutriyono., and Handoko, F. 2017. Analisa Kompetensi Sumber Daya Manusia Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus di Biro Personalia PT. XYZ). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 1(2), 9-16.
- Noer Ikhwan dan Ilyas Masudin. 2013. *Penentuan Transportasi Rute Terpendek Untuk Meminimalkan Biaya Menggunakan metode Saving Matriks*.

- Nursanti, E., and Handoko, F. 2016. Pemanfaatan Barcode Scanning Untuk Peningkatan Kualitas dan Inventory. *Prosiding SENIATI, 0(Book-1)*
- Nursanti, E., Handoko, F., and Vitasari, P. 2017. Penerapan Manajemen Berbasis Database Dengan Ms Access Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing Pada Usaha Mikro. *Prosiding SENIATI, 3(2), C17.1-4.*
- Palumpun, N.P., Lomi, A., and Handoko, F. 2017. Perancangan Sistem Informasi Akademik Untuk Meningkatkan Kinerja Manajemen (Studi Kasus : Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri, 1(1), 15-24.*
- Paula, C., and Handoko, F. 2016. Implementasi Reduce, Reuse, Recycle (3R) untuk Memenuhi Kebutuhan Palet pada PT. X. *Prosiding SENIATI, 0(Book-1).*
- Pujawan, I Nyoman. 2010. *Supply Chain Management*. Edisi Kedua. Surabaya: Penerbit Guna Widya
- Safi'i, I., Sutriyono., and Handoko, F. 2017. Kualitas Pelayanan di Tinjau Dari Prestasi Akademik Mahasiswa Studi Kasus Pada Universitas Kadiri. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri, 1(2), 22-27.*
- Tjahjadi, M.E., and Handoko, F. 2017. "Precise wide baseline stereo image matching for compact digital cameras," *4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, Yogyakarta, 2017, pp. 1-6. doi: 10.1109/EECSI.2017.8239106
- Tjahjadi, M.E., and Handoko, F. 2017. "Single frame resection of compact digital cameras for UAV imagery," *2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, Yogyakarta, 2017, pp. 1-5. doi: 10.1109/EECSI.2017.8239147
- Tjahjadi, M.E., and Handoko, F., Sai, S.S. 2017. Novel Image Mosaicking of UAV's using Collinearity Condition. *International Journal of Electrical and Computer Engineering 7 (3), 1188*
- Waluyo, M.R., Handoko, F., and Vitasari, P. 2017. Kontruksi Model Continuous Improvement Pada Pengelolaan Koperasi XYZ Berbasis Green Management Dengan Perspektif Balance Scorecard (Studi Kasus Departemen Ekspansi Angkutan Limbah). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri, 3(1), 26-33.*
- Widyantoro, H., & Handoko, F. 2016. Pengendalian Biaya Manufaktur Berbasis Environment Oriented Cost Management (EOCM). *Prosiding SENIATI, 0(Book-1).*