

1. *Engineering Management*
2. *Supply Chain Management*

**PENGUKURAN PRODUKTIVITAS SALESMAN DI PABRIK  
KERUPUK SUBUR DENGAN METODE *DATA  
ENVELOPMENT ANALYSIS***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**Muhammad Tomy Satria Wibowo**

**16 06 09004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2020**

# HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENGUKURAN PRODUKTIVITAS SALESMAN DI PABRIK KERUPUK SUBUR DENGAN  
METODE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

yang disusun oleh

MUHAMMAD TOMY SATRIA WIBOWO

160609004

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 11 Agustus 2020

	Keterangan
Dosen Pembimbing 1 : Ririn Diar Astanti, D.Eng.	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2 : Luciana Triani Dewi, S.T., MT.	Telah menyetujui
Tim Penguji	
Penguji 1 : Ririn Diar Astanti, D.Eng.	Telah menyetujui
Penguji 2 : Dr. Parama Kartika Dewa SP., ST., MT	Telah menyetujui
Penguji 3 : Brilianta Budi Nugraha, ST., MT.	Telah menyetujui

Yogyakarta, 11 Agustus 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul

### **PENGUKURAN PRODUKTIVITAS SALESMAN DI PABRIK KERUPUK DENGAN METODE *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS***

Yang disusun oleh

Muhammad Tomy Satria Wibowo

16 06 09004

Dinyatakan oleh telah memenuhi syarat pada tanggal, 3 Agustus 2020

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2

Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., Dr.Eng.

Luciana Triani Dewi, S.T., M.T.

Yogyakarta, 3 Agustus 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Tomy Satria Wibowo

NPM : 16 06 09004

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Pengukuran Produktivitas *Salesman* di Pabrik Kerupuk Subur dengan Metode *Data Envelopment Analysis*” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2019/2020 yang bersifat original dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarnya.

Yogyakarta, .....

Yang menyatakan,

Muhammad Tomy Satria Wibowo

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat nikmat, ridho, dan kesempatannya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Pengukuran Produktivitas *Salesman* di Pabrik Kerupuk Subur dengan Metode *Data Envelopment Analysis*”. Selama penelitian Tugas Akhir berlangsung penulis juga dibantu dengan bimbingan dan semangat serta doa dari beberapa pihak. Oleh karena itu, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang memberikan segala kesempatan dan nikmatnya untuk menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D.Eng., dan Ibu Luciana Triani Dewi, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama penulisan Tugas Akhir Ini.
4. Papa, Mama, dan Dhio yang telah memberikan semangat, doa, serta nasihat sejak awal perkuliahan sampai dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
5. Gamaks yang terdiri dari Satria, Boy, Wayan, Masadi, Jesse, dan Valdo yang menjadi rekan sekaligus keluarga yang selalu membantu, menemani, memberi hiburan, serta kesan manis selama masa perkuliahan sejak awal kuliah sampai Tugas Akhir.
6. Pinkan Chevyra Kelaswara selaku kekasih yang selalu memberikan semangat, kasih dan sayang, dan membantu saat proses pengambilan data dilakukan.
7. Yutta, Grace, Kinsi, dan Yovita selaku teman-teman yang juga menemani dan memberikan usulan sejak awal kuliah sampai Tugas Akhir.
8. Kantor KHSP yang terdiri dari Ibu Rebekka Rismayanti, S.I.Kom., M.A. selaku kepala KHSP, Veronika Sekar dan Marry Vita selaku *staff* KHSP yang memberikan pengalaman bekerja sebagai *Student Staff* pada masa perkuliahan dan memberikan motivasi saat penulisan Tugas Akhir.
9. *Student Staff* KHSP yang terdiri dari Gazza, Satria, Umi, Kak Ney, Euis, Selma. CL, Sigit, Nada, dan Fella yang memberikan semangat untuk menjalani perkuliahan sampai Tugas Akhir selesai ditengah pekerjaan sebagai *Student Staff* KSHP.
10. Bapak Auliya selaku pemilik Pabrik Kerupuk Subur, yang bersedia untuk mempersilahkan usahanya sebagai tempat penelitian Tugas Akhir sampai

selesai serta para *salesman* di Pabrik Kerupuk Subur yang bersedia untuk wawancara dan memberikan informasi berupa data untuk penelitian.

11. Kontrakan Kedai Teras Rumah yang terdiri dari Satria, Bunardi, dan Yonatan yang memberikan tempat tinggal yang nyaman dan menjadi keluarga untuk saling memberikan semangat saat penulisan Tugas Akhir.
12. Teman-teman Program Studi Teknik Industri angkatan 2016 yang berjuang bersama-sama dari awal perkuliahan sampai menyelesaikan Tugas Akhir.
13. Seluruh pihak yang membantu kelangsungan penulisan Tugas Akhir tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari akan kekurangan penulisan Tugas akhir ini. Oleh karena itu, adanya kritik dan saran akan sangat berguna bagi penulis karena dapat memperbaiki apa yang telah dikerjakan. Semoga laporan ini dapat berguna bagi pihak yang terkait.

Yogyakarta, 1 Agustus 2020

Muhammad Tomy Satria Wibowo

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	COVER	i
	HALAMAN PENGESAHAN	ii
	PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
	KATA PENGANTAR	iv
	DAFTAR ISI	vi
	DAFTAR TABEL	viii
	DAFTAR GAMBAR	vi
1	PENDAHULUAN	1
	1.1. LATAR BELAKANG	1
	1.2. PERUMUSAN MASALAH	2
	1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
	1.4. BATASAN MASALAH	2
2	TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	4
3	METOLOGI PENELITIAN	12
	3.1. TAHAP PENDAHULUAN	12
	3.2. STUDI LITERATUR	13
	3.3. PENENTUAN METODE PENELITIAN	13
	3.4. TAHAP PENGUMPULAN DATA	13
	3.5. TAHAP ANALISIS DAN PEMBAHASAN	13
	3.6. KESIMPULAN DAN SARAN	16

4	PENGUMPULAN DATA	18
	4.1. PROFIL PERUSAHAAN	18
	4.2. PENENTUAN <i>DECISION MAKING UNIT</i> (DMU)	21
	4.3. REKAPITULASI DATA <i>INPUT</i>	21
	4.4. REKAPITULASI DATA <i>OUTPUT</i>	33
5	PEMBAHASAN <i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS</i>	42
	5.1. TOTAL JARAK SALESMAN	42
	5.2. TOTAL <i>OUTLET</i> DISTRIBUSI	46
	5.3. PERSAMAAN LINIER <i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS</i> DENGAN MODEL CHARNER, COOPER, DAN RHODES	50
	5.4. PENCARIAN HASIL PENGUKURAN PRODUKTIVITAS	87
	5.5. ANALISIS HASIL PENGUKURAN PRODUKTIVITAS	90
6	RANCANGAN USULAN PERBAIKAN	112
7	KESIMPULAN DAN SARAN	127
	7.1. KESIMPULAN	127
	7.2. SARAN	128
	Daftar Pustaka	129
	Lampiran	131



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. <i>Decision Making Unit</i> (DMU)	20
Tabel 4.2. Jumlah Outlet Sales 1 (DMU 1)	21
Tabel 4.3. Jarak Tempuh Distribusi Sales 1 (DMU 1)	23
Tabel 4.4. Jarak Tempuh Distribusi Sales 2 (DMU 2)	25
Tabel 4.5. Jarak Tempuh Distribusi Sales 3 (DMU 3)	26
Tabel 4.6. Jarak Tempuh Distribusi Sales 4 (DMU 4)	27
Tabel 4.7. Biaya Operasional Sales 1 (DMU 1)	29
Tabel 4.8. Biaya Operasional Sales 2 (DMU 2)	30
Tabel 4.9. Biaya Operasional Sales 3 (DMU 3)	31
Tabel 4.10. Biaya Operasional Sales 4 (DMU 4)	31
Tabel 4.11. Data Output Sales 1 (DMU 1) Bulan Maret 2020	33
Tabel 4.12. Rekapitulasi Data Output Sales 1 (DMU 1) Periode April 2019 - Maret 2020	34
Tabel 4.13. Data Output Sales 2 (DMU 2) Bulan Maret 2020	35
Tabel 4.14. Rekapitulasi Data <i>Output</i> Sales 2 (DMU 2) Periode April 2019 - Maret 2020	36
Tabel 4.15. Data Output Sales 3 (DMU 3) Bulan Maret 2020	37
Tabel 4.16. Rekapitulasi Data Output Sales 3 (DMU 3) Periode April 2019 - Maret 2020	37
Tabel 4.17. Data Output Sales 4 (DMU 4) Bulan Maret 2020	39
Tabel 4.18. Rekapitulasi Data Output Sales 4 (DMU 4) Periode April 2019 - Maret 2020	40
Tabel 5.1. Total Jarak Sales 1 (DMU 1) dalam Satu Hari	41
Tabel 5.2. Total Jarak Sales 1 (DMU 1) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	42

Tabel 5.3. Total Jarak Sales 2 (DMU 2) dalam Satu Hari	42
Tabel 5.4. Total Jarak Sales 2 (DMU 2) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	43
Tabel 5.5. Total Jarak Sales 3 (DMU 3) dalam Satu Hari	43
Tabel 5.6. Total Jarak Sales 3 (DMU 3) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	44
Tabel 5.7. Total Jarak Sales 4 (DMU 4) dalam Satu Hari	45
Tabel 5.8. Total Jarak Sales 4 (DMU 4) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	45
Tabel 5.9. Total Outlet Distribusi Sales 1 (DMU 1) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	46
Tabel 5.10. Total Outlet Distribusi Sales 2 (DMU 2) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	47
Tabel 5.11. Total Outlet Distribusi Sales 3 (DMU 3) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	48
Tabel 5.12. Total Outlet Distribusi Sales 4 (DMU 4) dalam Periode April 2019 – Maret 2020	49
Tabel 5.13. Notasi Persamaan Linier DEA	50
Tabel 5.14. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) April 2019	51
Tabel 5.15. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Juni 2019	53
Tabel 5.16. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Juli 2019	54
Tabel 5.17. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Agustus 2019	55
Tabel 5.18. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) September 2019	56
Tabel 5.19. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Oktober 2019	57
Tabel 5.20. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) November 2019	58
Tabel 5.21. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Desember 2019	59
Tabel 5.22. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Januari 2020	59

Tabel 5.23. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Februari 2020	60
Tabel 5.24. Persamaan Linier Sales 1 (DMU 1) Maret 2020	61
Tabel 5.25. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) April 2019	62
Tabel 5.26. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Mei 2019	63
Tabel 5.27. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Juni 2019	64
Tabel 5.28. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Juli 2019	65
Tabel 5.29. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Agustus 2019	65
Tabel 5.30. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) September 2019	66
Tabel 5.31. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Oktober 2019	67
Tabel 5.32. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) November 2019	67
Tabel 5.33. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Desember 2019	68
Tabel 5.34. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Januari 2020	69
Tabel 5.35. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Februari 2020	69
Tabel 5.36. Persamaan Linier Sales 2 (DMU 2) Maret 2020	70
Tabel 5.37. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) April 2019	71
Tabel 5.38. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Mei 2019	72
Tabel 5.39. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Juni 2019	73
Tabel 5.40. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Juli 2019	73
Tabel 5.41. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Agustus 2019	74
Tabel 5.42. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) September 2019	75
Tabel 5.43. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Oktober 2019	76
Tabel 5.44. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) November 2019	76
Tabel 5.45. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Desember 2019	77
Tabel 5.46. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Januari 2020	78
Tabel 5.47. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Februari 2020	79
Tabel 5.48. Persamaan Linier Sales 3 (DMU 3) Maret 2020	79
Tabel 5.49. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) April 2019	80

Tabel 5.50. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Mei 2019	81
Tabel 5.51. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Juni 2019	82
Tabel 5.52. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Juli 2019	83
Tabel 5.53. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Agustus 2019	83
Tabel 5.54. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) September 2019	84
Tabel 5.55. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Oktober 2019	85
Tabel 5.56. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) November 2019	86
Tabel 5.57. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Desember 2019	86
Tabel 5.58. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Januari 2020	87
Tabel 5.59. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Februari 2020	88
Tabel 5.60. Persamaan Linier Sales 4 (DMU 4) Maret 2020	89
Tabel 5.61. Nilai Objective Keempat DMU Periode April 2019 – Maret 2020	91
Tabel 5.62. Inefisiensi Sales 1 (DMU 1) Bulan Juli 2019 pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	93
Tabel 5.63. Inefisiensi Sales 1 (DMU 1) Bulan Agustus 2019 pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	93
Tabel 5.64. Inefisiensi Sales 1 (DMU 1) Bulan Oktober 2019 pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	94
Tabel 5.65. Inefisiensi Sales 1 (DMU 1) Bulan Desember 2019 pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	95
Tabel 5.66. Inefisiensi Sales 1 (DMU 1) Bulan Januari 2020 pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	96
Tabel 5.67. Inefisiensi Sales 1 (DMU 1) Bulan Februari 2020 pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	97
Tabel 5.68. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan April 2019	

pada Software LINDO 6.1.	98
Tabel 5.69. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Mei 2019	
pada Software LINDO 6.1.	98
Tabel 5.70. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Juni 2019	
pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	99
Tabel 5.71. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Juli 2019	
pada Software LINDO 6.1.	100
Tabel 5.72. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan September 2019	
pada Software LINDO 6.1.	101
Tabel 5.73. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Oktober 2019	
pada Software LINDO 6.1.	102
Tabel 5.74. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan November 2019	
pada Software LINDO 6.1.	102
Tabel 5.75. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Desember 2019	
pada <i>Software</i> LINDO 6.1.	103
Tabel 5.76. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Januari 2020	
pada Software LINDO 6.1.	104
Tabel 5.77. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Februari 2020	
pada Software LINDO 6.1.	105
Tabel 5.78. Inefisiensi Sales 2 (DMU 2) Bulan Maret 2020	
pada Software LINDO 6.1.	106
Tabel 5.79. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan April 2019	
pada Software LINDO 6.1.	107
Tabel 5.80. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan Mei 2019	
pada Software LINDO 6.1.	107
Tabel 5.81. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan Juli 2019	
pada Software LINDO 6.1.	108

Tabel 5.82. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan September 2019 pada Software LINDO 6.1.	109
Tabel 5.83. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan Oktober 2019 pada Software LINDO 6.1.	110
Tabel 5.84. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan November 2019 pada Software LINDO 6.1.	111
Tabel 5.85. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan Desember 2019 pada Software LINDO 6.1.	112
Tabel 5.86. Inefisiensi Sales 4 (DMU 4) Bulan Maret 2020 pada Software LINDO 6.1.	112
Tabel 6.1. Contoh Matriks Heuristic Sales 1 (DMU 1)	115
Tabel 6.2. Perbaikan Rute Sales 1 (DMU 1)	119
Tabel 6.3. Perbaikan Rute Sales 2 (DMU 2)	121
Tabel 6.4. Perbaikan Rute Sales 4 (DMU 4)	123

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tahapan <i>Performance Prism</i>	6
Gambar 2.2. Enam Tahap Pengukuran Produktivitas	6
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	15
Gambar 4.1. Lokasi Pabrik Kerupuk Subur	18
Gambar 4.2. Pabrik Kerupuk Subur	18
Gambar 4.3. Kendaraan Salesman	19
Gambar 4.4. Produk Kerupuk Tapioka	19
Gambar 4.5. Contoh Pengukuran Jarak Sales 1 (DMU) dari Pabrik Kerupuk Subur Menuju Mie Ayam Ceker Bakso Kepala Babarsari	23
Gambar 5.1. Contoh Persamaan Linier DMU 1 April 2019 pada Software LINDO 6.1.	90
Gambar 5.2. Contoh Pencarian Hasil dengan Menu Solver pada Software LINDO 6.1.	90
Gambar 5.3. Contoh Hasil dengan Persamaan Linier pada Software LINDO 6.1.	91
Gambar 6.1. Contoh Penggunaan Rumus INDEX Pada Rute Sales 1 (DMU 1)	116
Gambar 6.2. Tampilan dan Input Awal Solver	117
Gambar 6.3. Menambahkan <i>Subject Constraints</i>	117
Gambar 6.4. <i>Add Constraint Destination Salesman</i>	118
Gambar 6.5. <i>Add Constraint Cell Minimum</i>	118
Gambar 6.6. Memilih <i>Solving Method</i>	119
Gambar 6.7. Memilih <i>Solver Solution</i>	119

## INTISARI

Pabrik Kerupuk Subur merupakan suatu UKM yang bergerak di industri makanan kerupuk. Kerupuk yang diproduksi adalah kerupuk berbahan dasar tepung tapioka dan ikan. Kerupuk Subur dipasarkan ke beberapa wilayah di Yogyakarta. Pabrik Kerupuk Subur memiliki *salesman* yang akan mendistribusikan kerupuk tersebut ke beberapa warung makan (*outlet*) di Yogyakarta. Jumlah kerupuk yang didistribusikan setiap *salesman* dalam satu hari rata-rata adalah 1500 kerupuk sampai 4000 kerupuk. Perbedaan wilayah distribusi, jumlah *outlet*, biaya operasional yang didapat, dan jumlah kerupuk yang didistribusikan oleh setiap *salesman* menjadi tolak ukur kinerja antar *salesman*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur produktivitas *salesman*. Pengukuran produktivitas *salesman* pada Pabrik Kerupuk Subur perlu dilakukan. Hal ini bertujuan agar dapat mengetahui kinerja *salesman* yang sudah efisien maupun yang belum efisien dengan membandingkan kinerja antar *salesman* guna serta memberikan rancangan usulan perbaikan terhadap *salesman* yang kinerjanya belum efisien. Penyelesaian penelitian ini menggunakan metode *Data Envelopment Analysis*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kinerja sales 1 (DMU 1), sales 2 (DMU 2), dan sales 4 (DMU 4) belum efisien. Hasil tersebut dilihat dari nilai *objective* kurang dari sama dengan satu ( $< 1$ ) pada *software* LINDO 6.1 di bulan tertentu. Dari hasil pengukuran maka terdapat rancangan usulan perbaikan yaitu perbaikan rute distribusi *salesman* dengan metode *Travelling Salesman Problem*.

**Kata Kunci :** Produktivitas, efisien, distribusi



## BAB 1

### PENDAHULUAN

Bab satu menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah.

#### 1.1. Latar Belakang

Sektor usaha kecil dan menengah (UKM) adalah sektor yang memiliki peran dan potensi penting dalam pembangunan ekonomi nasional. Hal itu dikarenakan pemanfaatan terhadap tenaga kerja cukup besar dan juga dekat dengan rakyat kecil (Kuncoro, 2008). Hal ini juga dibuktikan dengan data statistik yang menunjukkan bahwa 99,74 % pekerja Indonesia bekerja pada bidang UKM dan memberikan kontribusi terhadap PDB sebesar Rp 1.013,5 triliun atau 56,73% dari total PDB. (Rahmana, dkk, 2018).

UKM dapat berbentuk usaha manufaktur atau jasa. Keberlangsungan suatu usaha tentunya perlu memperhatikan antara pengolahan *input* dan pencapaian *output*. Tujuan utama dalam menjalankan usaha adalah mampu menjadi pilihan konsumen dengan pemenuhan profit dan kinerja yang efisien. Semakin banyak pendapatan dan semakin sedikit biaya produksi yang dikeluarkan dapat menjadi tolak ukur dalam pemenuhan profit. Kinerja yang efisien juga menjadi faktor penting dalam produktivitas sebuah usaha. Ketepatan pengambilan keputusan akan mempengaruhi pemenuhan profit dan meningkatkan produktivitas kinerja yang efisien pada suatu usaha. Pengukuran produktivitas adalah suatu alat dalam pengambilan keputusan dengan membandingkan *output* yang dihasilkan terhadap *input* pada suatu pekerjaan. Hasil dari perbandingan *output* dan *input* akan menentukan efisiensi suatu usaha. Produktivitas suatu usaha akan dikatakan semakin baik jika hasil perbandingan tersebut semakin tinggi.

Pengukuran produktivitas dilakukan pada suatu UKM yang memproduksi kerupuk bernama Pabrik Kerupuk Subur. UKM yang bergerak pada industri makanan kerupuk tersebut berada di Gang Nuri 66, Wonocatur, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pabrik Kerupuk Subur memproduksi jenis kerupuk yang berbahan dasar tepung tapioka dan juga memakai bahan baku pelengkap seperti ikan, bawang putih, dan garam. Pembelian dan kebutuhan bahan baku setiap harinya selalu sama namun jumlah

kerupuk yang didistribusikan per *salesman* berbeda-beda tergantung volume distribusi yang dimiliki.

Pendistribusian kerupuk di Pabrik Kerupuk Subur dilakukan ke beberapa wilayah di Yogyakarta. Kinerja *salesman* yang diukur seperti banyaknya jumlah penjualan kerupuk tergantung volume *outlet*, jarak pengantaran kerupuk ke *outlet* tersebut, dan banyaknya *outlet*. Kinerja *salesman* berbeda-beda tergantung penempatan wilayah yang diberikan oleh pemilik. Hal tersebut menyebabkan adanya kinerja *salesman* yang kurang efisien (inefisien) karena kinerjanya atau sumber dayanya yang kurang optimal dibandingkan target pendapatan dan laba yang didapat. Pengukuran produktivitas *salesman* pada Pabrik Kerupuk Subur perlu dilakukan. Hal ini bertujuan agar dapat mengetahui kinerja *salesman* yang sudah efisien maupun yang belum efisien. Pada penelitian ini, efisiensi diukur berdasarkan sumber daya *salesman* seperti jarak tempuh, jumlah *outlet*, dan biaya operasional yang optimal agar mencapai target pendapatan dan laba. Dari hasil analisis tersebut, maka dapat dijadikan dasar untuk memberikan usulan perbaikan untuk melakukan penghematan sumber daya tersebut dalam mengurangi inefisiensi pada kinerja *salesman*. Oleh karena itu pengukuran produktivitas ini akan diharapkan dapat menyelesaikan masalah karena dari hasil pengukuran akan diketahui *salesman* yang belum efisien dan menjadi evaluasi pada Pabrik Kerupuk Subur agar lebih baik dan efisien.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah perbedaan sumber daya dan laba pada kinerja antar *salesman* di Pabrik Kerupuk Subur dalam satu tahun menyebabkan kemungkinan adanya inefisien yang terjadi. Hasil pengukuran produktivitas akan mengetahui *salesman* yang paling bermasalah dan perlu dilakukan analisis. Usulan perbaikan dibutuhkan untuk mengoptimalkan kinerja *salesman* agar efisien.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari rumusan masalah pada penelitian ini meliputi :

- a. Mengukur produktivitas Pabrik Kerupuk Subur berdasarkan kinerja *salesman* dalam satu tahun.
- b. Melakukan evaluasi *salesman* mana paling bermasalah / mengalami inefisien berdasarkan hasil pengukuran.

- c. Memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi inefisiensi.

#### 1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah yang didapatkan dalam proses penelitian untuk mencapai tujuan adalah :

- a. Pengukuran produktivitas hanya dilakukan kepada empat *salesman* dikarenakan keterbatasan penulis untuk wawancara dan mendapatkan informasi serta data ditengah pandemik Covid-19.
- b. Faktor input yg diperhitungkan dalam analisis meliputi faktor dengan ketersediaan data kuantitatif yang lengkap, yaitu: jarak, jumlah outlet dan biaya operasional.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab dua berisikan tentang beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan produktivitas dan dasar teori yang produktivitas.

Seiring berjalannya kemajuan bisnis dan industri baik jasa atau manufaktur, persaingan antara suatu industri dan industri lainnya semakin tinggi. Persaingan diawali dengan melihat bagaimana *output* yang sudah dihasilkan dengan mempertimbangkan *input* yang sudah dilakukan. Hasil tersebut akan menjadi suatu evaluasi yang akan membuat suatu industri dapat berkembang. Hal itu yang menjadikan pengukuran produktivitas menjadi acuan evaluasi pada suatu industri.

Produktivitas adalah salah satu acuan penting dalam menentukan strategi apa yang ingin digunakan dalam mengembangkan suatu organisasi. Menurut Moseng dan Rostaldas (2001), produktivitas adalah kemampuan mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk memenuhi kebutuhan target yang diinginkan. Dalam persaingan sebuah perusahaan dengan perusahaan lain perlu disadari bahwa peningkatan produktivitas akan menjadi sebuah “senjata” dalam mencapai keuntungan dari segi biaya dan kualitas (Tangen, 2005). Menurut Bernolak (1997), produktivitas juga mengukur seberapa banyak sebuah perusahaan mampu memproduksi barang maupun jasa dengan sumber daya yang lebih sedikit. Apabila yang pemakaian sumber daya lebih sedikit maka dapat dikatakan bahwa produksi tersebut mengalami peningkatan produktivitas.

Menurut Farrell (1957) efisiensi dikatakan sebagai kemampuan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dengan benar, atau dalam pandangan matematika didefinisikan sebagai perhitungan rasio output dan input atau jumlah keluaran yang dihasilkan dari suatu masukan yang digunakan. Suatu hasil dikatakan efisien apabila nilai efisiensi sama dengan satu (nilai efisiensi ( $t$ ) =1). Namun, jika nilai efisiensi ( $t$ ) > 1 dapat diartikan bahwa penggunaan input belum efisien sehingga untuk mencapai nilai efisiensi perlu untuk menambah input. Jika nilai efisiensi ( $t$ ) < 1 dapat diartikan bahwa penggunaan input tidak efisien sehingga untuk mencapai nilai efisiensi perlu untuk mengurangi input. Ada tiga faktor yang menyebabkan efisiensi tinggi yaitu:

1. Apabila dengan input yang sama dapat menghasilkan output yang lebih besar.
2. Input yang lebih kecil menghasilkan output yang sama.
3. Dengan input yang lebih besar dapat menghasilkan output yang jauh lebih besar. Secara umum efisiensi merupakan perbandingan antara output dengan input, atau dalam rumus :

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Output}}{\text{Input}} \quad (2.1)$$

Dimana :

Input = sumber daya yang digunakan

Output = hasil yang dicapai

Fahriza dan Sariyusda (2016) melakukan pengukuran produktivitas dan efektivitas guna mengetahui mesin atau peralatan yang efektivitasnya rendah. Pemecahan masalah tersebut menggunakan sebuah metode yaitu *Total Productive Maintenance* (TPM) yang bertujuan untuk mengoptimasi efektivitas mesin dan peralatan dengan mengurangi kerusakan mendadak (*breakdown*). Metode TPM diukur dengan pendekatan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). OEE adalah rasio antara *output* aktual dengan *output* maksimum dari mesin yang digunakan. Hasil dari penelitian tersebut berupa tingkat efektivitas pada mesin dari bulan Januari 2015 sampai bulan Desember 2015 sebesar 79,25%, *Breakdown Losses* sebesar 29,64%, *Reduced Losses* sebesar 10,70%, *Idling* sebesar 6,49%, *Reduces Yield* sebesar 3,89%, *Process Defect* sebesar 3,89%, *Set-up* sebesar 2,63%.

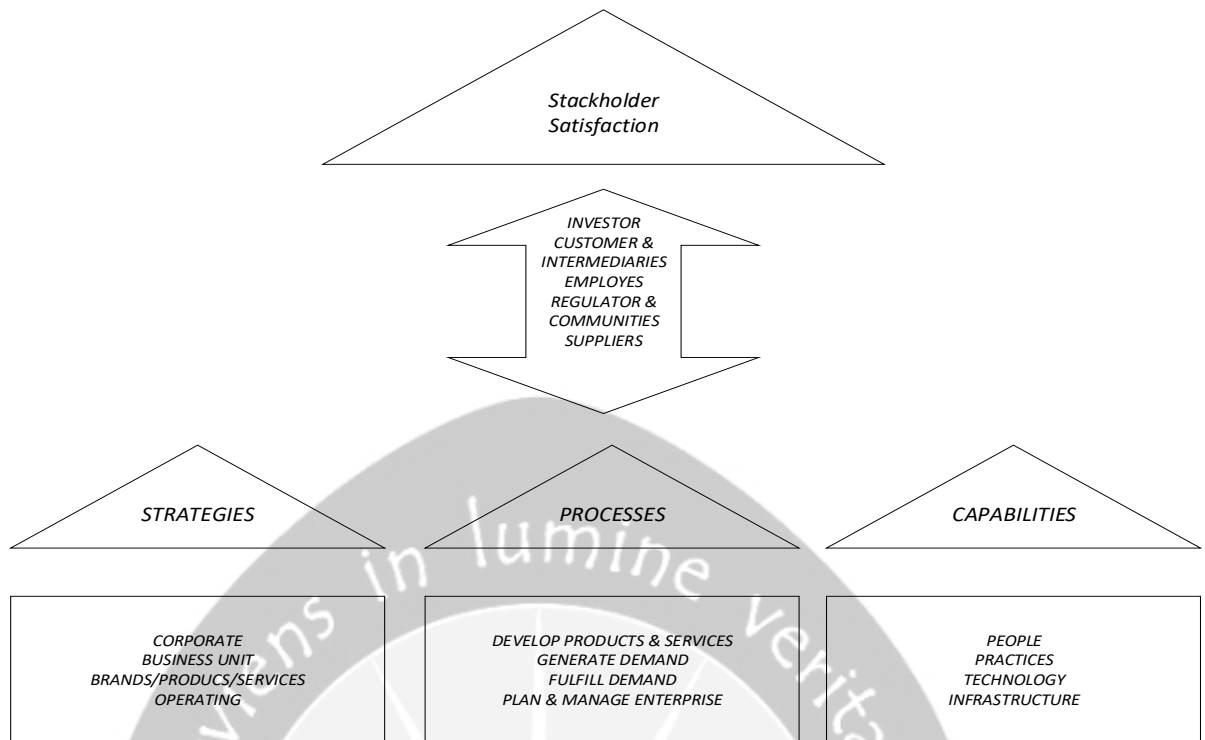
Penelitian produktivitas selanjutnya dilakukan oleh Gamindra dan Meldia (2019) yang melakukan pengukuran produktivitas menggunakan metode Objektif Matriks (OMAX). Penelitian ini dilakukan guna mengetahui faktor yang menyebabkan penurunan produktivitas melalui penentuan kriteria, pembobotan, dan pengukuran indeks produktivitas dalam metode OMAX. Hasil dalam penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa terjadi peningkatan produktivitas pada bulan Mei, Juni, Agustus, September, dan Oktober dengan produktivitas tertinggi pada bulan Oktober yaitu 878.

Pengukuran Produktivitas juga dilakukan oleh Koento dan Andri (2004) yang memilih metode *Work Sampling* untuk menganalisa produktivitas pekerja. Penelitian yang dilakukan dengan metode *Work Sampling* berfokus pada

produktivitas pekerja di bidang konstruksi dengan perbandingan hasil kerja dan jam kerja.

Isum dan Septend (2016) melakukan penelitian dengan menganalisis produktivitas metode *American Productivity Center* (APC). Tujuan dari penelitian tersebut agar dapat mengetahui apa saja yang mempengaruhi indeks produktivitas dan indeks profitabilitas. Pada model APC dilakukan perbandingan biaya seperti biaya per unit, tenaga kerja, material, dan energi dengan modal dan keuntungan yang didapat. Tahap yang dilakukan pada penelitian tersebut yaitu menghitung indeks produktivitas, indeks profitabilitas, indeks perbaikan harga, dan mengidentifikasi sebab naik turunnya produktivitas. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada tahun 2015 mengalami penurunan produktivitas dikarenakan *input* produksi jauh lebih tinggi dari pada hasil produksi.

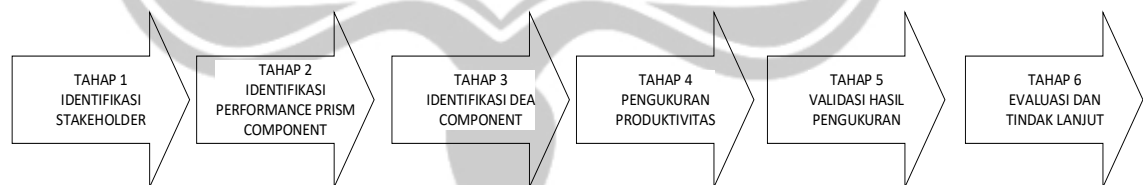
Aprillita dan Nur (2016) mengukur produktivitas dengan metode *Data Envelopment Analysis* untuk mengetahui efisiensi yang dilakukan sebuah perusahaan tanpa mengetahui hubungan antara *input* dan *output*. Penelitian ini menggabungkan metode *Data Envelopment Analysis* dengan *Performance Prism*. Menurut Aprillita dan Nur (2016), penggunaan metode *Data Envelopment Analysis* jika dikombinasikan dengan *Performance Prism* akan terdapat lima dimensi yaitu peran *stakeholder*, kepuasan *stakeholder*, strategi, proses, dan kapabilitas perusahaan. *Performance Prism* adalah pemahaman atas penyebab *stakeholders* puas terhadap strategi, proses, dan kapabilitas perusahaan.



**Gambar 2.1 Tahapan Performance Prism**

(Sumber: Aprillita dan Nur, 2016)

Menurut Aprillita dan Nur (2016) dalam penelitian ini dilakukan enam tahapan yaitu: tahap identifikasi *stakeholder*, tahap identifikasi *performance prism component*, tahap identifikasi *DEA component*, tahap pengukuran, tahap validasi hasil pengukuran, tahap evaluasi dan tindak lanjut.



**Gambar 2.2 Enam Tahap Pengukuran Produktivitas**

(Sumber: Aprillita dan Nur, 2016)

Niswati (2014) melakukan penelitian kinerja menggunakan rasio keuangan. Menurut Niswati (2014) pengukuran kinerja menggunakan rasio keuangan tidak menunjukkan kondisi operasional perusahaan tersebut. Niswati (2014) pada penelitiannya menegaskan bahwa metode *Data Envelopment Anlysis* dapat mengukur kinerja kantor cabang yang memiliki banyak *input* dan *output*. DEA adalah sebuah metode pengukuran produktivitas dengan konsep program linier matematika yang mengukur efisiensi suatu unit kegiatan ekonomi atau *Decision*

*Making Unit* (DMU) dan membandingkan secara relatif terhadap DMU yang lain. *Data Envelopment Analysis* adalah metode mengintegrasikan *input* dan *output* untuk memecahkan masalah. *Decision Making Unit* (DMU) inilah yang akan diukur produktivitasnya (Ramanathan, 2003). DMU dapat berbentuk sebuah departemen, wilayah, kategori, bahkan individu terlatih seperti praktisi medis. Pada penelitian yang dilakukan oleh Niswati (2014) DMU yang ditetapkan adalah cabang yaitu Kuningan, Metropolitan, Melawai, Metraman, Kelapa Gading.

Variabel *input* dan *output* pada penelitian produktivitas yang dilakukan oleh Niswati (2014) adalah sebagai berikut:

1. Variabel *Input*

Variabel *input* yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah jam operasi, ekivalen staf tetap, dan perlengkapan.

2. Variabel *Output*

Variabel *output* yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah laba tahunan, pangsa pasar, dan tingkat pertumbuhan.

Pada penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa cabang Kuningan, Melawai, dan Matraman sudah efisien karena nilai dual = 1 sedangkan cabang Metropolitan, dan Kelapa Gading kurang efisien karena nilai dual  $\neq 1$ .

Metode DEA juga memiliki keunggulan dan kelemahan dalam pengukurannya. Berikut ini keunggulan dari metode DEA:

- a. Dapat mengevaluasi produktivitas dari banyak *input* dan *output*.
- b. *Decision Making Unit* (DMU) dapat dibandingkan dengan DMU yang lainnya.
- c. Tidak membutuhkan hubungan antara variabel *input* dan *output*.
- d. Satuan dari *input* dan *output* tidak masalah jika berbeda.

Kelemahan DEA:

- a. Mudah terjadi *error* sehingga kesalahan pengukuran bisa berakibat fatal.
- b. Program linier antar DMU berbeda.
- c. Uji hipotesis secara statistik sulit dilakukan karena metode DEA bersifat non parametrik.

Terdapat beberapa model yang digunakan dalam penjabaran model utama yaitu CCR (Charnes, Cooper dan Rhodes) yang paling umum adalah sebagai berikut :



Minimize  $\theta$

Subject to  $\sum \lambda_i X_i \leq X_o \theta$

$\sum \lambda_i Y_i \geq Y_o$

$x_i \geq 0$

(2.2)

Keterangan :

$\lambda_i$  : Bobot DMU i

$x_i$  : Vektor DMU i

$\Theta$  : Optimasi *Input*

$\lambda$  : DMU

Dari persamaan 2.2. didapatkan bahwa fungsi kendala vektor / indeks *input* adalah untuk mengoptimalkan *input*. Sementara pada fungsi kendala *output* yaitu memaksimalkan *output*.

Nurainun (2014) menjelaskan bahwa teknik analisis data untuk pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Menentukan DMU
2. Menentukan faktor *input* dan *output*
3. Membuat Model DEA CRS *Dual* dan DEA VRS
4. Pengukuran Efisiensi Relatif
5. Penentuan DMU yang efisien dan inefisien
6. Menghitung target *input* dan *output* untuk meningkatkan nilai efisiensi.

Dari model DEA CRS *Dual* dan DEA VRS akan didapat hasil efisiensi tiap DMU. Pada dasarnya kedua model ini memiliki kesamaan pada fungsi dan tujuannya. Namun pada model DEA CRS mengukur efisiensi teknis dan skala secara bersamaan. Sedangkan pada model DEA VRS menunjukkan pengukuran efisiensi teknis secara murni. Menurut Buchori (2009) dan Zhu (2014) formulasi model DEA CRS *Dual* dan DEA VRS adalah sebagai berikut:

- a. Model DEA CRS *Dual*

Maksimumkan  $\theta_m$

**Kendala:**

$$\sum_{n=1}^N X_{in} \lambda_{in} \leq X_{nm} \quad (2.3)$$

$$\sum_{n=1}^N Y_{in} \lambda_n \geq \theta_m Y_{jm} \quad (2.4)$$

$$\lambda_n \geq 0 \quad (2.5)$$

b. Model DEA VRS

Maksimumkan  $\theta_m$

Kendala:

$$\sum_{j=1}^m X_{Ij} \lambda_j \geq X_{im} \quad (2.6)$$

$$\sum_{j=1}^m Y_{rj} \lambda_j \geq \theta_m Y_{rm} \quad (2.7)$$

$$\sum_{j=1}^m \lambda_j = 1, \lambda_j \geq 0 \quad (2.8)$$

Keterangan:

$\lambda_i$  : Bobot DMU i

$X_i$  : Vektor input DMU i

$Y_{in}$  : Vektor output DMU i

$\theta_m$  : Produktivitas (efisiensi)

$\lambda$  : DMU

Nurainun, dkk (2014) menambahkan bahwa terdapat tahap untuk mencapai perbaikan *input* dan *output* melalui perhitungan *slack* variabel. Nilai variabel optimal didapat dari DEA CRS *Dual* dan DEA VRS. Perhitungan tersebut bertujuan untuk menentukan target perbaikan *input* dan *output* yang menyebabkan DMU kurang efisien menjadi efisien.

Target perbaikan input dan output dapat dicapai melalui perhitungan *slack* variabel, dimana nilai variabel optimal didapatkan dari DEA CRS *Dual* dan DEA VRS. Perhitungan target bertujuan untuk memperbaiki tingkat input-output variabel yang diinginkan agar menjadi efisien.

Chandra (2019) melakukan pengukuran produktivitas dengan metode *Data Envelopment Analysis* menggunakan *software* LINDO. Menurut Schrage (1991) LINDO (*Liner Interactive Discrete Optimizezer*) merupakan sebuah *software* untuk menyelesaikan masalah pemrograman linier. Penggunaan *software* LINDO memiliki tiga tahapan yaitu :

- a. Membuat model matematika
- b. Menentukan tujuan program
- c. *Solve* atau pembacaan hasil program linier

Pada penggunaannya untuk memecahkan program linier, *software* LINDO memiliki beberapa perintah yaitu *MAX* untuk memecahkan masalah maksimasi, *MIN* untuk memecahkan masalah minimasi, dan *END* untuk mengakhiri model matematika. Oleh karena itu perlu untuk menentukan fungsi tujuan, variabel keputusan, dan fungsi kendala dalam sebuah program linier pada *software* LINDO. Aturan pemakaian *software* LINDO adalah setiap nilai tidak boleh lebih dari 100.000 atau kurang dari 0,0001. Oleh sebab itu Chandra (2019) pada penelitiannya membagi semua data DMU ( $\lambda$ ) dengan 100000.



## BAB 6

### RANCANGAN USULAN PERBAIKAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai rancangan usulan perbaikan dari hasil pengukuran produktivitas pada *salesman* Pabrik Kerupuk Subur.

Dari analisis hasil pengukuran produktivitas pada bab sebelumnya dapat diketahui penyebab inefisiensi pada sales 1 (DMU 1), sales 2 (DMU 2), dan sales 4 (DMU 4). Penyebab inefisiensi dari ketiga DMU rata-rata disebabkan oleh jarak yang jauh dan jumlah *outlet* yang terlalu banyak pada bulan tertentu. Hal tersebut tidak seimbang dengan banyaknya jumlah kerupuk yang didistribusikan, hasil setoran yang akan disetor, dan laba *salesman* yang didapat. Dari hasil analisis tersebut maka rancangan usulan perbaikan pada permasalahan ini adalah mengoptimalkan rute distribusi atau perbaikan rute distribusi *salesman*. Rancangan perbaikan rute *salesman* adalah dengan menggunakan metode *Traveling Salesman Problem* (TSP). Metode *Traveling Salesman Problem* digunakan dengan tujuan untuk mencari jarak dan rute terdekat serta waktu tercepat untuk distribusi kerupuk yang dilakukan oleh *salesman* yang belum efisien. Metode TSP akan menemukan rute terpendek dalam satu kali perjalanan dari titik awal sampai kembali lagi ke titik awal. Oleh karena itu dengan adanya perbaikan rute, jarak tempuh *salesman* yang belum efisien akan lebih pendek dan juga tidak harus mengurangi jumlah *outlet*. Rancangan perbaikan rute dengan metode TSP akan dilakukan menggunakan *Microsoft Excel* dengan fitur *solver*. Langkah untuk perbaikan rute dengan metode TSP di *Microsoft Excel* adalah sebagai berikut :

a. Mendata Seluruh Jarak dengan Pendekatan *Heuristic*

Seluruh *outlet* distribusi ditulis secara horizontal dan vertikal serta diawali dengan titik awal yaitu Pabrik Kerupuk Subur. Setelah itu mendata seluruh jarak secara matriks pada setiap jarak antar *outlet* dan titik awal. Contoh matriks *heuristic* pada sales 1 (DMU 1).

**Tabel 6.1. Contoh Matriks *Heuristic Sales* 1 (DMU 1)**

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	<b>CIJ</b>	<b>Pabrik Kerupuk Subur</b>	<b>Mie Ayam Ceker Bakso Kepala Babarsari</b>	<b>RM Padang Duta Minang</b>	<b>Soto Sedap Boyolali</b>	<b>Burjo Moro Artos</b>	<b>Koperasi UAJY Kampus 2</b>	<b>Kindai-Warung makan khas banjar</b>	<b>Burjo Korea</b>	<b>Warung bakmi pak supri</b>	<b>Warung Biru STTNAS</b>	<b>Soto Dalbe</b>
<b>1</b>	Pabrik Kerupuk Subur	0	3,4	3,3	3,5	3,5	3,7	3,7	3,8	4	4,5	4,6
<b>2</b>	Mie Ayam Ceker Bakso Kepala Babarsari	3,4	0	0,046	0,11	0,12	0,3	0,3	0,4	0,65	1,1	1,2
<b>3</b>	RM Padang Duta Minang	3,3	0,046	0	0,16	0,16	0,35	0,35	0,45	0,7	1,2	1,3
<b>4</b>	Soto Sedap Boyolali	3,5	0,11	0,16	0	0,007	0,2	0,18	0,3	0,55	1	1,1
<b>5</b>	Burjo Moro Artos	3,5	0,12	0,16	0,007	0	0,19	0,18	0,29	0,55	1	1,1
<b>6</b>	Koperasi UAJY Kampus 2	3,7	0,3	0,35	0,2	0,19	0	0,14	0,15	0,4	0,85	0,95
<b>7</b>	Kindai-Warung makan khas banjar	3,7	0,3	0,35	0,18	0,18	0,14	0	0,24	0,5	1	1

**Tabel 6.1. Lanjutan**

	CIJ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Burjo Korea	3,8	0,4	0,45	0,3	0,29	0,15	0,24	0	0,24	0,7	0,8
9	Warung bakmi pak supri	4	0,65	0,7	0,55	0,55	0,4	0,5	0,24	0	0,5	0,5
10	Warung Biru STTNAS	4,5	1,1	1,2	1	1	0,85	1	0,7	0,5	0	0,4
11	Soto Dalbe	4,6	1,2	1,3	1,1	1,1	0,95	1	0,8	0,5	0,4	0
12	Sop Ayam Pak MIN	4,5	1,8	1,8	1,7	1,7	1,5	1,6	1,4	1,1	0,95	0,5
13	Bakso mie ayam restu	5	1,7	1,7	1,6	1,6	1,4	1,5	1,3	1	0,8	0,45
14	Bakso soto & mie ayam "pak waluh"	7,3	4	4	4,1	4,1	5,6	4,3	4,4	4,6	5	4,7
15	Lesehan pak isnen	3,8	4,7	1	4,6	4,6	4,4	4,5	4,3	4,1	3,7	3
16	warung bu santi	4,5	1,2	1,2	1,4	1,4	2,3	1,5	1,7	1,9	2,4	2,5
17	warung makan soto ayam "Simbok 4"	5,8	2,5	2,5	2,6	2,6	3,6	2,8	2,9	3,2	3,7	2,9
18	rumah makan jawa "mbak Ira"	6,4	3	2,9	3,1	3,1	4	3,3	3,4	3,6	4,1	3,4
19	warung burjo putra sunda	4,5	1,1	1,2	1	1	0,85	0,9	0,7	0,4	0,23	0,4
20	warung burjo mekar sari	6,6	3,2	3,2	3,4	3,4	4,3	3,5	3,7	3,9	4,4	3,6
21	Warung sate, tongseng, tengkleng kang barjo	7,7	4,8	7,2	4,7	4,7	4,6	4,7	4,4	4,2	4	3,6
22	soto ayam "simbok 1"	7,3	4,5	6,8	4,3	4,3	4,2	4,3	4	3,8	3,6	3,2
23	lotek gado gado cabang colombo bu ari	7,8	5	7,4	4,9	4,9	4,8	4,8	4,6	4,4	4,2	3,8

**Tabel 6.1. Lanjutan**

	CIJ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	Soto iga Naqnan	7,8	5	7,4	4,9	4,9	4,8	4,9	4,6	4,4	4,2	3,8
25	warung makan tiga putri	8,2	5,3	7,7	5,2	5,2	5,1	5,2	4,9	4,7	4,5	4,1
26	Warung nasi remesan mbak kus	7,2	4,4	6,7	4,3	4,3	4,1	4,2	4	3,7	3,5	3,1

**Tabel 6.1. Lanjutan**

		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	CIJ	Sop Ayam Pak MIN	Bakso mie ayam restu	Bakso soto & mie ayam "pak waluh"	Lesehan pak isnen	warung bu santi	warung makan soto ayam "Simbok 4"	rumah makan jawa "mbak Ira"	warung burjo putra sunda	warung burjo mekar sari	Warung sate, tongseng, tengkleng kang barjo	soto ayam "simbok 1"	lotek gado gado cabang colombo bu ari	Soto iga Naqnan	warung makan tiga putri	Warung nasi remesan mbak kus
1	Pabrik Kerupuk Subur	4,5	5	4,5	3,8	4,5	5,8	6,4	4,5	6,6	7,7	7,3	7,8	7,8	8,2	7,2
2	Mie Ayam Ceker Bakso Kepala Babarsari	1,8	1,7	4	4,7	1,2	2,5	3	1,1	3,2	4,8	4,5	5	5	5,3	4,4

**Tabel 6.1. Lanjutan**

	CIJ	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
3	RM Padang Duta Minang	1,8	1,7	4	1	1,2	2,5	2,9	1,2	3,2	7,2	6,8	7,4	7,4	7,7	6,7
4	Soto Sedap Boyolali	1,7	1,6	4,1	4,6	1,4	2,6	3,1	1	3,4	4,7	4,3	4,9	4,9	5,2	4,3
5	Burjo Moro Artos	1,7	1,6	4,1	4,6	1,4	2,6	3,1	1	3,4	4,7	4,3	4,9	4,9	5,2	4,3
6	Koperasi UAJY Kampus 2	1,5	1,4	5,6	4,4	2,3	3,6	4	0,85	4,3	4,6	4,2	4,8	4,8	5,1	4,1
7	Kindai-Warung makan khas banjar	1,6	1,5	4,3	4,5	1,5	2,8	3,3	0,9	3,5	4,7	4,3	4,8	4,9	5,2	4,2
8	Burjo Korea	1,4	1,3	4,4	4,3	1,7	2,9	3,4	0,7	3,7	4,4	4	4,6	4,6	4,9	4
9	Warung bakmi pak supri	1,1	1	4,6	4,1	1,9	3,2	3,6	0,4	3,9	4,2	3,8	4,4	4,4	4,7	3,7
10	Warung Biru STTNAS	0,95	0,8	5	3,7	2,4	3,7	4,1	0,23	4,4	4	3,6	4,2	4,2	4,5	3,5
11	Soto Dalbe	0,5	0,45	4,7	3	2,5	2,9	3,4	0,4	3,6	3,6	3,2	3,8	3,8	4,1	3,1
12	Sop Ayam Pak MIN	0	0,11	4,2	2,5	2,9	2,5	2,9	1,2	3,2	3,1	2,8	3,3	3,3	3,6	2,7
13	Bakso mie ayam restu	0,11	0	4,2	2,5	3	2,5	2,9	0,8	3,2	3,2	2,8	3,3	3,3	3,6	2,7
14	Bakso soto & mie ayam "pak waluh"	4,2	4,2	0	2,5	3	2,5	2,9	0,8	3,2	3,2	2,8	3,3	3,3	3,6	2,7
15	Lesehan pak isnen	2,5	2,5	2,5	0	1,3	0,049	0,4	2,9	0,65	4,4	1,2	4,5	3,6	3,9	3
16	warung bu santi	2,9	3	3	1,3	0	1,3	1,7	4,1	2	4,7	4,4	4,9	6,7	5,2	4,3



**Tabel 6.1. Lanjutan**

	CIJ	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
17	warung makan soto ayam "Simbok 4"	2,5	2,5	2,5	0,049	1,3	0	0,45	2,8	7,2	3,5	3,1	3,6	3,6	4	3
18	rumah makan jawa "mbak Ira"	2,9	2,9	2,9	0,4	1,7	0,45	0	3,3	0,3	3	2,6	3,2	3,2	3,5	2,6
19	warung burjo putra sunda	1,2	0,8	0,8	2,9	4,1	2,8	3,3	0	4	4	3,6	4,1	4,2	4,5	3,5
20	warung burjo mekar sari	3,2	3,2	3,2	0,65	2	7,2	0,3	4	0	3	2,7	3,2	3,2	3,5	2,6
21	Warung sate, tongseng, tengkleng kang barjo	3,1	3,2	3,2	4,4	4,7	3,5	3	4	3	0	0,45	0,55	0,55	0,85	0,8
22	soto ayam "simbok 1"	2,8	2,8	2,8	1,2	4,4	3,1	2,6	3,6	2,7	0,45	0	0,55	0,55	0,85	0,8
23	lotek gado gado cabang colombo bu ari	3,3	3,3	3,3	4,5	4,9	3,6	3,2	4,1	3,2	0,55	0,55	0	0,007	0,3	0,6
24	Soto iga Naqnan	3,3	3,3	3,3	3,6	6,7	3,6	3,2	4,2	3,2	0,55	0,55	0,007	0	0,3	0,6
25	warung makan tiga putri	3,6	3,6	3,6	3,9	5,2	4	3,5	4,5	3,5	0,85	0,85	0,3	0,3	0	2,7
26	Warung nasi remesan mbak kus	2,7	2,7	2,7	3	4,3	3	2,6	3,5	2,6	0,8	0,8	0,6	0,6	0,9	0

b. Mencari Data Jarak Rute Awal dari Matriks *Heuristic*

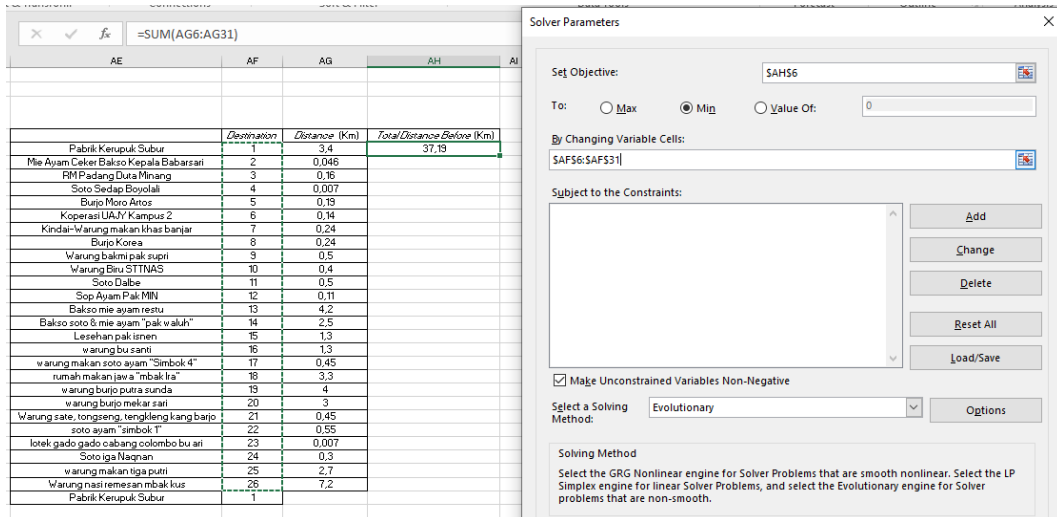
Langkah selanjutnya adalah mencari jarak rute awal dari matriks *heuristic*. Jarak setiap titik ke titik tujuan pada rute awal didapatkan dengan cara memasukkan rumus *INDEX* pada kolom *distance*. Rumus *INDEX* bertujuan untuk mendapatkan data jarak dari sebuah baris dan kolom pada matriks *heuristic*. Jarak akan dijumlahkan sehingga mendapatkan total jarak awal.

fx =INDEX(\$C\$5:\$AB\$30;AF6;AF7)			
AE	AF	AG	AH
	<i>Destination</i>	<i>Distance (Km)</i>	<i>Total Distance Before (Km)</i>
Pabrik Kerupuk Subur	1	3,4	37,19
Mie Ayam Ceker Bakso Kepala Babarsari	2	0,046	
RM Padang Duta Minang	3	0,16	
Soto Sedap Boyolali	4	0,007	
Burjo Moro Artos	5	0,19	
Koperasi UAJY Kampus 2	6	0,14	
Kindai-Warung makan khas banjar	7	0,24	
Burjo Korea	8	0,24	
Warung bakmi pak supri	9	0,5	
Warung Biru STTNAS	10	0,4	
Soto Dalbe	11	0,5	
Sop Ayam Pak MIN	12	0,11	
Bakso mie ayam restu	13	4,2	
Bakso soto & mie ayam "pak waluh"	14	2,5	
Lesehan pak isnen	15	1,3	
warung bu santi	16	1,3	
warung makan soto ayam "Simbok 4"	17	0,45	
rumah makan jawa "mbak Ira"	18	3,3	
warung burjo putra sunda	19	4	
warung burjo mekar sari	20	3	
Warung sate, tongseng, tengkleng kang barjo	21	0,45	
soto ayam "simbok 1"	22	0,55	
lotek gado gado cabang colombo bu ari	23	0,007	
Soto iga Naqnan	24	0,3	
warung makan tiga putri	25	2,7	
Warung nasi remesan mbak kus	26	7,2	
Pabrik Kerupuk Subur	1		

**Gambar 6.1. Contoh Penggunaan Rumus *INDEX* Pada Rute Sales 1 (DMU 1)**

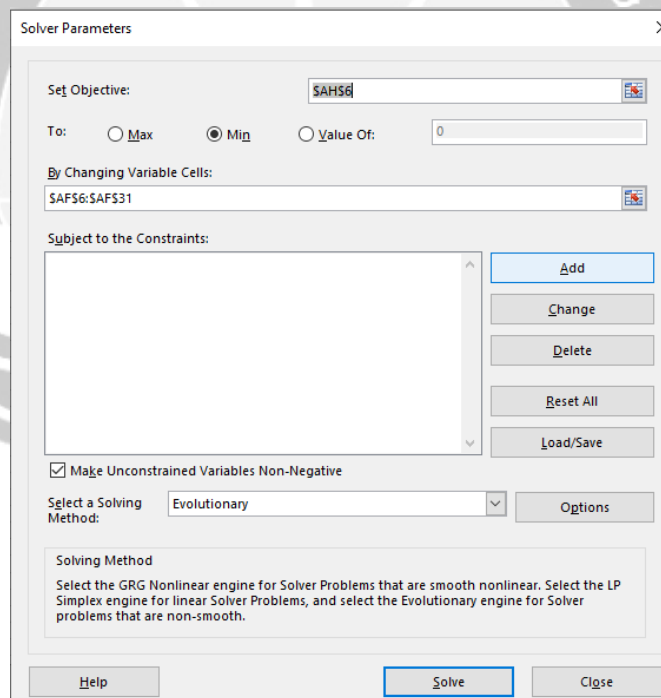
c. Mencari Rute Terpendek dengan *Tools Solver* pada *Microsoft Excel*

Langkah selanjutnya adalah membuka *tools Solver* pada *Microsoft Excel* lalu memasukkan nilai *Set Objective* dengan total jarak distribusi awal. Setelah itu pada baris *To* pilih *Min* untuk minimasi jarak. Lalu memasukkan kolom *Changing Variable Cells* dengan *Cell* nomor *destination* dari titik awal sampai tujuan terakhir pada.



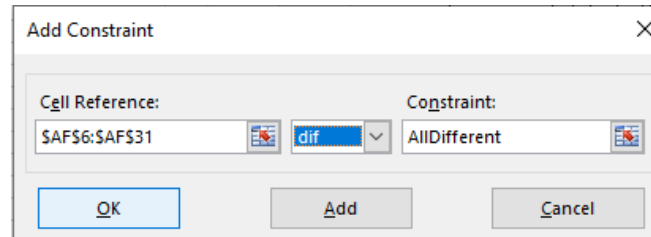
**Gambar 6.2. Tampilan dan *Input* Awal Solver**

Selanjutnya adalah pilih tombol *Add* untuk menambahkan *Subject* yang akan diminimasi.



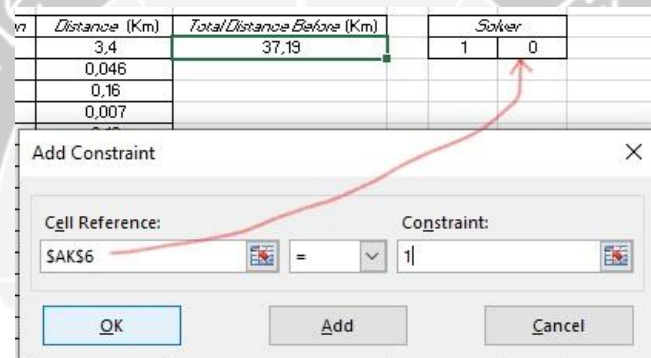
**Gambar 6.3. Menambahkan *Subject Constraints***

Setelah itu muncul tampilan *Add Constraint*. Pada kolom *Cell Reference* masukkan *Cell* nomor *destination* dari titik awal sampai tujuan terakhir. Lalu pilih *diff* dan *All Different* pada kolom *Constraint* yang bertujuan agar seluruh bilangan masuk dalam kotak *Constraints*.



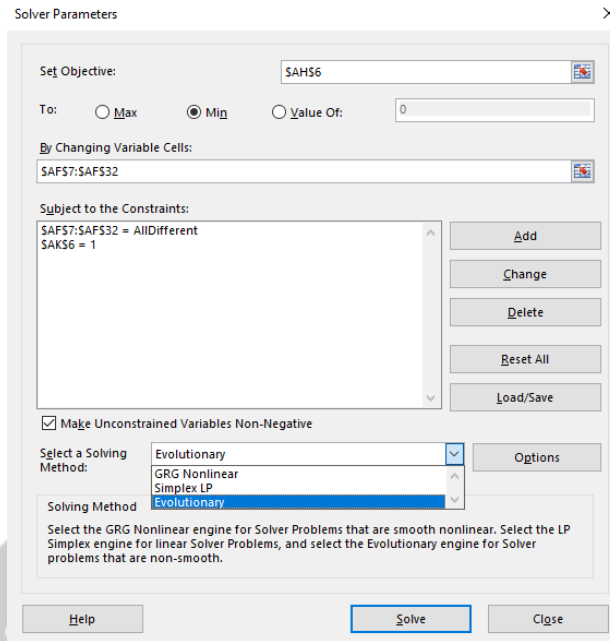
**Gambar 6.4. Add Constraint Destination Salesman**

Setelah itu pilih *Add* kembali dan masukkan *Cell Reference* dengan baris kedua pada *Cell Solver*. *Cell Solver* dibuat untuk membuat patokan jarak pada minimal. *Cell* pertama adalah titik awal. Lalu *Cell* kedua adalah sebuah patokan jika *Cell* pertama adalah jarak yang paling pendek maka *Cell* kedua akan bernilai 1. Oleh karena itu pada kolom *Constraint* di tampilan *Add Constraint*, *Cell* kedua ditulis sama dengan 1 agar *Solver* dapat mencari rute paling pendek.

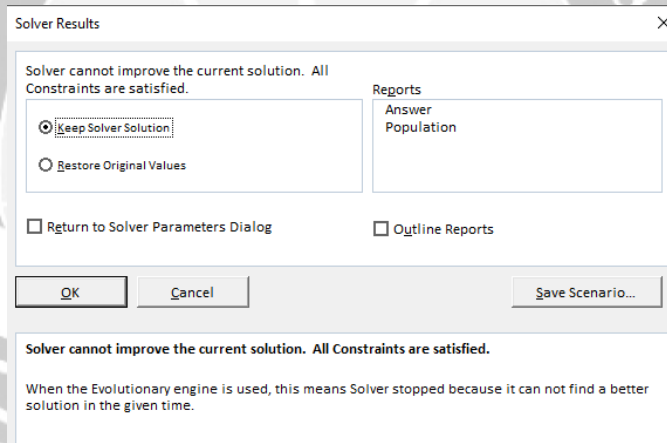


**Gambar 6.5. Add Constraint Cell Minimum**

Setelah semua sudah di *input* pada *Solver* maka pada kolom *Solving Method* dipilih metode *Evolutionary*. Metode tersebut bertujuan untuk menemukan solusi optimum secara global. Setelah itu tekan *Solve* untuk mencari solusi. Proses tersebut akan memakan waktu beberapa menit untuk mendapatkan solusi. Setelah selesai maka akan muncul *Solver Result*. Pilih *Keep Solver Solution* dan tekan OK seperti pada Gambar 5.10.



**Gambar 6.6. Memilih Solving Method**



**Gambar 6.7. Memilih Solver Solution**

Hasil perbaikan rute dengan metode *Travelling Salesman Problem* (TSP) menggunakan *tools Solver* di *Microsoft Excel* akan otomatis muncul. Berikut hasil perbaikan rute ketiga *salesman* yang akan ditampilkan pada Tabel 5.87., Tabel 5.8.8., dan Tabel 5.89.

**Tabel 6.2. Perbaikan Rute Sales 1 (DMU 1)**

No	Stop Point	Destination	Distance (Km)
1	Pabrik Kerupuk Subur	1	7,8

**Tabel 6.2. Lanjutan**

No	Stop Point	Destination	Distance (Km)
23	lotek gado gado cabang colombo bu ari	2	0,3
25	warung makan tiga putri	3	0,3
24	Soto iga Naqnan	4	0,55
22	soto ayam "simbok 1"	5	0,45
21	Warung sate, tongseng, tengkleng kang barjo	6	0,8
26	Warung nasi remesan mbak kus	7	2,7
14	Bakso soto & mie ayam "pak waluh"	8	0,8
19	warung burjo putra sunda	9	0,23
10	Warung Biru STTNAS	10	0,85
6	Koperasi UAJY Kampus 2	11	0,14
7	Kindai-Warung makan khas banjar	12	0,24
8	Burjo Korea	13	0,24
9	Warung bakmi pak supri	14	0,5
11	Soto Dalbe	15	0,45
13	Bakso mie ayam restu	16	0,11
12	Sop Ayam Pak MIN	17	2,5
17	warung makan soto ayam "Simbok 4"	18	0,049
15	Lesehan pak isnen	19	0,65
20	warung burjo mekar sari	20	0,3
18	rumah makan jawa "mbak Ira"	21	1,7
16	warung bu santi	22	1,2

**Tabel 6.2. Lanjutan**

No	Stop Point	Destination	Distance (Km)
2	Mie Ayam Ceker Bakso Kepala Babarsari	23	0,11
4	Soto Sedap Boyolali	24	0,007
5	Burjo Moro Artos	25	0,16
3	RM Padang Duta Minang	26	3,3
1	Pabrik Kerupuk Subur	27	
<i>Total Distance TSP (Km)</i>			26,436

Dari Tabel 5.87. dapat diketahui bahwa total jarak tempuh sales 1 (DMU 1) menjadi 26,436 kilometer dengan jarak tempuh awal sejauh 37,19 kilometer (Tabel 5.1.). Dari hasil tersebut jarak tempuh sales 1 (DMU 1) berkurang 10,754 kilometer dengan rute 1-23-25-24-22-21-26-14-19-10-6-7-8-9-11-13-12-17-15-20-18-16-2-4-5-3-1 setiap satu kali distribusi.

**Tabel 6.3. Perbaikan Rute Sales 2 (DMU 2)**

No	Stop Point	Destination	Distance(Km)
1	Pabrik Kerupuk Subur	1	0,25
2	Warung makan remujung 2	2	1,6
17	warung makan halim	3	0,085
10	rumah makan remujung	4	0,35
12	warung makan & angkringan pak sigit	5	1,8
26	rumah makan ranah pesisir	6	0,6
23	mie ayam bakso podo moro wonogiri	7	0,75
15	warung makan putra rantau	8	0,087
24	gudeg wirosaban	9	0,45
21	soto kudus gajahmada	10	0,4

**Tabel 6.3. Lanjutan**

No	Stop Point	Destination	Distance(Km)
18	warung makan "bu baryono"	11	1
29	soto sapi harjono	12	2,9
28	warung soto romo gayeng	13	2
22	soto ayam ambengan "cak ndhut"	14	1,9
27	rumah makan wojo minang	15	2,3
25	sate ayam madura cak noto	16	0,1
19	warmindo sundawa	17	1
20	warmindo kabita kurasa 1	18	0,3
14	Burjo wirosaban	19	1,3
13	Burjo ngariung 2	20	0,3
16	warung makan "bu yuni"	21	1,1
11	waroeng makan serba sambal	22	0,5
9	warung makan pak tio	23	0,75
8	Rumah makan padang BN	24	0,9
7	Sate kambing pak tomek	25	0,8
6	warmindo putra awirarangan	26	0,26
3	Warung soto ayam pak sudiman	27	0,35
4	Babakaran dan soto wong banjar	28	0,45
5	Milord Kafe	29	0,18
1	Pabrik Kerupuk Subur	30	
	<i>Total Distance</i> TSP (Km)		24,762

Dari Tabel 5.88. dapat diketahui bahwa total jarak tempuh sales 2 (DMU 2) menjadi 26,762 kilometer dengan jarak tempuh awal sejauh 43,72 kilometer (Tabel 5.3.).



Dari hasil tersebut jarak tempuh sales 2 (DMU 2) berkurang 16,958 kilometer dengan rute 1-2-17-10-12-26-23-15-24-21-18-29-28-22-27-25-19-20-14-13-16-11-9-8-7-6-3-4-5-1 setiap satu kali distribusi.

**Tabel 6.4. Perbaikan Rute Sales 4 (DMU 4)**

No	Stop Point	Destination	Distance (Km)
1	pabrik kerupuk subur	1	9,4
18	soyo ayam kampung bu sari	2	0,55
2	nasi langgi pak man	3	0,24
13	warung lotek bu nunung	4	0,3
9	warung sroto bu sri	5	0,8
8	warung bakmi "bakmie pojok 36" pak das	6	0,9
11	rumah makan "mbak warni"	7	1,2
5	sop dan soto cak nur	8	0,2
12	lotek dan gado gado ibu nur	9	0,14
6	bakmi jawa mas timbul	10	0,4
7	soto ayam & sate kerang "bu sri"	11	0,24
14	waroeng ndeso mbok tentrem	12	0,22
3	nasi langgi pak man 3	13	0,35
15	waroeng ndeso mbok tentrem	14	0,21
4	nasi goreng bandung spesial	15	0,28
19	mie ayam dan bakso ageng raos	16	0,25
17	warmindo waruga bang jib	17	0,036
23	nasi goreng mas atri	18	0,12
27	warmindo karaos kahartos	19	0,19
20	sop kaki kambing bang ronald	20	0,8
26	oseng mercon ranjau pak joyo	21	0,55

**Tabel 6.4. Lanjutan**

No	Stop Point	Destination	Distance (Km)
28	sate kambing estu pinarak	22	0,7
25	rumah makan bungo minang	23	0,35
24	soto daging sapi pak jabrik	24	0,034
21	warung bakmi jowo pak jo	25	0,4
22	warung makan rica rica bu ana	26	0,8
16	ketoprak ngapak	27	0,45
10	sate klathak 'pak je2' asli jejeran imogiri	28	7,7
1	pabrik kerupuk subur	29	0
<i>Total Distance TSP (Km)</i>			27,81

Dari Tabel 5.89. dapat diketahui bahwa total jarak tempuh sales 4 (DMU4) menjadi 27,81 kilometer dengan jarak tempuh awal sejauh 40,73 kilometer (Tabel 5.7.). Dari hasil tersebut jarak tempuh sales 4 (DMU 4) berkurang 12,92 kilometer dengan rute 1-18-2-13-9-8-11-5-12-6-7-14-3-15-4-19-17-23-27-20-26-28-25-24-21-22-16-10-1 setiap satu kali distribusi.

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan dan saran dari hasil pengukuran produktivitas pada *salesman* Pabrik Kerupuk Subur.

#### 7.1. Kesimpulan

Hasil pengukuran produktivitas *salesman* di Pabrik Kerupuk Subur dengan metode DEA dalam periode bulan April 2019 hingga Maret 2020 menunjukkan bahwa adalah kinerja sales 3 (DMU 3) efisien namun kinerja sales 1 (DMU 1), sales 2 (DMU 2), dan sales 4 (DMU 4) belum efisien. Kinerja sales 2 (DMU 2) paling inefisien karena dalam satu tahun hanya bulan Agustus 2019 yang efisien. Selanjutnya adalah sales 4 (DMU 4) dalam satu tahun hanya empat bulan yang efisien. Terakhir adalah sales 1 (DMU 1) dalam satu tahun hanya enam bulan yang efisien.

Hasil dari analisis pengukuran produktivitas menunjukkan bahwa penyebab kinerja *salesman* kurang efisien adalah jarak yang ditempuh terlalu jauh dan jumlah *outlet* terlalu banyak jika dibandingkan dengan banyaknya *output* yang didapatkan sehingga laba yang didapatkan oleh *salesman* kurang optimal. Hasil analisis juga menunjukkan *output* dan laba yang didapatkan sales 3 (DMU 3) sudah optimal jika dibandingkan dengan *input*.

Perbaikan rute menjadi usulan perbaikan karena dapat mengurangi jarak tempuh *salesman* dengan rute terpendek dan tidak perlu mengurangi jumlah *outlet*. Hasil perbaikan rute menunjukkan bahwa jarak tempuh sales 1 (DMU 1) berkurang sejauh 10,754 kilometer dari jarak awal sejauh 37,19 kilometer menjadi 26,436 kilometer. Jarak tempuh sales 2 (DMU 2) berkurang sejauh 16,958 kilometer dari jarak awal sejauh 43,72 kilometer menjadi 26,762 kilometer. Jarak tempuh sales 4 (DMU 4) berkurang 12,92 kilometer dari jarak awal sejauh 40,73 kilometer menjadi 27,81 kilometer.

#### 7.2. Saran

Pemilik Pabrik Kerupuk Subur mempertimbangkan untuk memberikan dan merealisasikan perbaikan rute kepada *salesman* yang kurang efisien agar dapat

memaksimalkan kinerja *salesman* Pabrik Kerupuk Subur dengan *output* yang didapatkan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Buchori, C, 2009, Usulan Rerangka Kerja Peningkatan Efisiensi Manajerial Relatif Pt. Asuransi Umum Bumiputeramuda 1967 Terhadap Pesaing, Tesis Program Magister Manajemen, Universitas Indonesia.
- Danny, K., dan Prasetya, A., 2004, Analisa Produktivitas Pekerja Dengan Metode Work Sampling : Studi Kasus Pada Proyek X dan Y, *Jurnal Civil Engineering Dimension*, Volume 6, Nomor 2, pp. 72-79.
- Fakhriza, dan Sariyusda, 2016, Analisa Efektivitas Produksi Pada Unit Urea I Dengan Menggunakan Metode Total Productive Maintenance (TPM) Di PT. Pupuk Iskandar Muda, *Jurnal Polimesin*, Volume 14, Nomor 1, pp. 37-42.
- Farrell, M, 1957, The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society*, Volume 120, pp. 253-290.
- Jauhari, G., dan Fitri, M, 2019, Penerapan Metode Objective Matrix (OMAX) Untuk Menganalisis Produktivitas Di PT. Nusantara Beta Farma Padang, *Jurnal Ensiklopedia*, Volume 1, Nomor 2, pp. 54-58.
- Kuncoro, M, 2008, Tujuh Tantangan UKM di Tengah Krisis Global, *Jurnal Harian Bisnis Indonesia*, Volume 21. pp. 12-18.
- Kusuma, A, C, 2019, Pengukuran Produktivitas di UKM POLOSANYK dengan Metode Data Envelopment Analysis, Skripsi Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kusumanto, I, dan Handyguna, S, 2016, Analisis Produktivitas PT. Perkebunan Nusantara V (PKS) Sei Galuh Dengan Menggunakan Metode American Productivity Center (APC), *Jurnal Teknik Industri*, Volume 2, Nomor 2, pp. 128-136.
- Moseng, B., dan Rolstadas, A, 2001, Success factors in the productivity process. 10th World Productivity Congress, Royal Institute of Technology.
- Niswati, Z, 2014, Analisis Efisiensi Kinerja Menggunakan Model Data Envelopment Analysis (DEA) Pada PT. XYZ, Volume 7, Nomor 2, pp. 113-125. Universitas Indraprasta PGRI.

- Putri, A., dan Aini, N, 2016, Pengukuran Produktivitas Perusahaan Dengan Metode Data Envelopment Analysis Berbasis Performance Prism, *Jurnal Seniati*, pp. 26-30.
- Rahmana, A., Iriani, Y., dan Oktarina, R, 2018, Strategi Pengembangan Usaha Kecil Menengah Sektor Industri Pengolahan, *Jurnal Teknik Industri*, Volume 13, Nomor 1, pp. 14-21.
- Ramanathan, 2003, *An Introduction to Data Envelopment Analysis*, pp. 201, Sage Publications, London.
- Scharge, L, 1991, *LINDO an optimization modelling system*, The Scientific Press.
- Sri, H, 2006, *Prinsip Dasar Akuntansi Biaya*, Mediatama, Surakarta
- Bernolak, C, 1997, *Productivity Gainsharing: Working Paper*, International Labor Organization.
- Sriningsih, R., Pulungan, N., dan Arnellis, 2014, Pengukuran Efisiensi Komoditi Industri Kerajinan Kabupaten Agam Menggunakan Metode Data Envelopment Analysis (DEA), pp. 47-50.
- Tangen, S, 2005, Demystifying Productivity and Performance, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Volume 54, pp. 3-9.
- Zhu, J, 2014, *Quantitative Models for Performance Evaluation and Benchmarking*, International Series in Operations Research & Management Science, XVIII, 213, p. 414.