

PERAMALAN DAN PERENCANAAN AGREGAT
PRODUK KUL KUL LOLLYPOP GRAPE BERRIES 50 ML
DAN BULK REGULAR 8.0 LT NEAPOLITAN
PADA PT INDOLAKTO (*ICE CREAM FACTORY*)



Tugas Akhir

Diajukan untuk menempuh ujian akhir pada
Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika
Program Diploma 3 Manajemen Industri

Oleh

Nisa Meilasani
NIM: 160101021

POLITEKNIK APP JAKARTA
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN
JAKARTA
2019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Nisa Meilasani
Nim : 160101021
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika
Tanggal Sidang : 23 Agustus 2019
Judul Tugas Akhir : Peramalan dan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika, Politeknik APP Jakarta.

DEWAN PENGUJI

Ketua : (Ir. Juli Astuti, M.A.)



Penguji 1 : (Aniza Nur Madyanti, S.E., M.Si.)



Penguji 2 : (Aster Aryati R, S.T., M.T.)



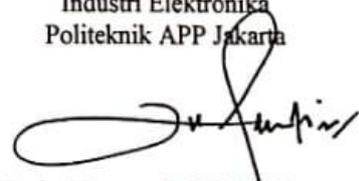
DISAHKAN OLEH

Pembimbing Tugas Akhir
Politeknik APP Jakarta



(DR. Indrani Dharmayanti, S.P., M.Si.)

Jakarta, 17 September 2019
Ketua Program Studi Manajemen Logistik
Industri Elektronika
Politeknik APP Jakarta



Yevita Nursyanti, S.T., M.T.
NIP. 19851215 201012 2 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa Politeknik APP Jakarta:

Nama : Nisa Meilasani

NIM : 160101021

Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul:

“Peramalan dan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)”

bebas dari plagiat dan kecurangan, dan apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 17 September 2019

Yang membuat pernyataan,



(Nisa Meilasani)

ABSTRAK

Nisa Meilasani. NIM 160101021. **Peramalan dan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan Pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)**. Tugas Akhir, Jakarta: Politeknik APP Jakarta, Agustus 2019.

Tugas akhir ini bertujuan untuk menentukan metode peramalan permintaan produk es krim dengan mempertimbangkan *special event*, menentukan strategi perencanaan agregat untuk mengefisienkan biaya produksi es krim dan menghitung efisiensi yang dapat dihasilkan oleh perencanaan produksi. PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) tidak memiliki perencanaan produksi es krim pada *special event* yang menyebabkan penyimpanan produk jadi yang tidak terkontrol dan biaya produksi menjadi lebih tinggi karena produksi dilakukan secara *overtime*. Berdasarkan hal tersebut, tugas akhir ini fokus pada peramalan produk dengan menggunakan metode *winter's exponential smoothing*, *moving average event based* (MAEB), dan *exponential smoothing event based* (ESEB) dengan nilai *error* terkecil dan perencanaan agregat dengan strategi *level workspace* dan *level workspace plus overtime* untuk efisiensi biaya produksi yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan dalam tugas akhir ini, bahwa metode *eksponential smoothing event based* (ESEB) dapat diterapkan pada produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan hasil perencanaan agegrat terpilih yaitu strategi *level workspace with overtime* sesuai dengan perhitungan dan perbandingan pada total biaya agegrat dengan biaya produksi perusahaan tahun 2018. Efisiensi yang dihasilkan dalam perencanaan agegrat dalam penghematan biaya produksi sebesar 3,85 % untuk produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan penghematan biaya produksi sebesar 4,47% dari biaya produksi 2018.

Kata Kunci : Peramalan *Special Event*, Perencanaan Agegrat

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT atas segala rahmat-Nya dan karunia-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Peramalan dan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan Pada PT Indolakto (Ice Cream Factory)”** yang merupakan syarat kelulusan dari Politeknik APP Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk penyelesaian studi ujian akhir pada Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika program Diploma III di Politeknik APP Jakarta. Laporan ini disusun oleh penulis berdasarkan kerja praktik di PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) selama 4 bulan, sejak 20 Februari 2019 sampai 20 Juni 2019.

Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bantuan dalam menyusun Tugas Akhir kepada:

1. Bapak Ahmad Wimbo H, S.E, M.M., selaku Direktur Politeknik APP Jakarta.
2. Ibu Yevita Nursyanti, S.T. M.T., selaku Ketua Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika.
3. Ibu Erika Fatma, S.Pi., M.T., M.B.A., selaku Sekretaris Program Studi Manajemen Logistik Industri Elektronika.
4. Ibu DR. Indrani Dharmayanti, S.P, M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini serta motivasi yang telah diberikan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Drs. Dian Anwar. M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, masukan ilmu selama tiga tahun di Politeknik APP Jakarta.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Politeknik APP Jakarta dan seluruh jajaran staf karyawan sekretariat program studi maupun Akademik Politeknik APP Jakarta yang telah memberikan ilmu serta bantuannya selama di Politeknik APP Jakarta.

7. Bapak Widi Yatno, S.Tp., selaku *supervisor* Departemen PPIC dan Pembimbing Lapangan atas kesempatan, bantuan dan bimbingannya selama kegiatan kerja praktik/magang.
8. Seluruh karyawan dan staf PT Indolakto (*Ice Cream Factory*), Bapak Hakim, Ibu Arti, Bapak Erwin, khususnya Departemen PPIC, Bapak Jejen Jaelani, dan Ibu Annisatussolihah yang telah membantu dan memberikan izin dan terapan ilmu serta pengalaman selama kerja praktik.
9. Kedua orang tua serta keluarga dan juga sahabat penulis yang telah memberikan doa dan dukungan moril dan materil yang luar biasa untuk penulis dalam menyelesaikan studi selama 3 (tiga) tahun dan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 29 Agustus 2019

Nisa Meilasani

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR DIAGRAM.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I LATAR BELAKANG	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Kerja/Ruang Lingkup Kerja Praktik.....	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Tugas Akhir	5
1.5 Manfaat Tugas Akhir	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi	7

2.1.1	Pengertian Perencanaan Produksi	9
2.1.2	Fungsi Perencanaan Produksi	10
2.1.3	Jenis-Jenis Perencanaan Produksi	10
2.2	Peramalan	12
2.2.1	Pengertian Peramalan	12
2.2.2	Tujuan Peramalan.....	13
2.2.3	Prinsip-Prinsip Peramalan	13
2.2.4	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan.....	14
2.2.5	Unsur-Unsur Peramalan	14
2.2.6	Langkah-Langkah dalam Proses Peramalan	16
2.2.7	Pola Data Permintaan	18
2.2.8	Metode-Metode Peramalan	19
2.2.9	Ukuran Akurasi Tingkat Kesalahan Peramalan	23
2.3	Perencanaan Agregat (<i>Aggregate Planning</i>).....	25
2.3.1	Pengertian Perencanaan Agregat.....	25
2.3.2	Tujuan Perencanaan Agregat	26
2.3.3	Langkah-langkah dalam Perencanaan Agregat.....	27
2.3.4	Strategi Perencanaan Agregat (<i>Aggregate Planning</i>)	28
2.4	Efisiensi Biaya.....	33
2.4.1	Efisiensi Biaya Manufaktur.....	34
2.4.2	Penilaian Efisiensi Manufaktur	35
BAB III KERANGKA KERJA PRAKTIK		38
3.1	Lokasi dan Waktu Kerja Praktik	38

3.2 Lingkup Kerja Praktik	38
3.3 Teknik Pemecahan Masalah	39
BAB IV PEMBAHASAN	48
4.1 Uraian Pekerjaan	48
4.2 Pola Data Penjualan	49
4.3 Perhitungan Indeks <i>Spesial Event</i>	50
4.4 Perhitungan Peramalan	68
4.4.1 Metode <i>Moving Average Event Based</i> (MAEB)	69
4.4.2 Metode <i>Exponential Smoothing Event Based</i> (ESEB)	72
4.4.3 Metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i>	75
4.5 Rekapitulasi Hasil Peramalan	81
4.6 Pola Data Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	83
4.7 Pola Data Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	84
4.8 Perhitungan Perencanaan Agergrat	83
4.8.1 Perhitungan Perencanaan Agregat <i>Level Workspace</i> Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	86
4.8.2 Perhitungan Perencanaan Agregat <i>Level Workspace Plus</i> <i>Overtime</i> Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	88
4.8.3 Perhitungan Perencanaan Agregat <i>Level Workspace</i> Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	91
4.8.4 Perhitungan Perencanaan Agregat <i>Level Workspace Plus</i> <i>Overtime</i> Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	93
4.9 Analisa Perbandingan Perencanaan Agregat	96

4.10 Analisa Efisiensi Biaya Produksi Produk Kul Kul Lollypop Grape	
Berries 50 ml	99
4.11 Analisa Efisiensi Biaya Produksi Produk Bulk Regular 8.0 Lt	
Neapolitan.....	100
BAB V KESIMPULAN.....	101
5.1 Kesimpulan.....	101
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pilihan-pilihan <i>Aggregate Planning</i> Pemilihan Kapasitas	31
Tabel 2.2 Pilihan-pilihan <i>Aggregate Planning</i> Pemilihan Permintaan.....	32
Tabel 3.1 Indikator Perencanaan Agregat <i>Level Workspace</i>	45
Tabel 3.2 Indikator Perencanaan Agregat <i>Level Workspace Plus Overtime</i>	45
Tabel 4.1 Kegiatan Selama Kerja Praktik	48
Tabel 4.2 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2016 dengan Metode <i>Moving Average</i>	51
Tabel 4.3 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2017 dengan Metode <i>Moving Average</i>	52
Tabel 4.4 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2018 dengan Metode <i>Moving Average</i>	52
Tabel 4.5 Nilai Grup Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan Metode <i>Moving Average</i>	55
Tabel 4.6 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2016 dengan Metode <i>Moving Average</i>	56
Tabel 4.7 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2017 dengan Metode <i>Moving Average</i>	57
Tabel 4.8 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2018 dengan Metode <i>Moving Average</i>	57
Tabel 4.9 Nilai Grup Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan Metode <i>Moving Average</i>	59
Tabel 4.10 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2016 dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	60
Tabel 4.11 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2017 dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	61

Tabel 4.12 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2018 dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	61
Tabel 4.13 Nilai Grup Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	63
Tabel 4.14 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2016 dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	66
Tabel 4.15 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2017 dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	66
Tabel 4.16 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2018 dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	67
Tabel 4.17 Nilai Grup Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan Metode <i>Exponential Smoothing</i>	67
Tabel 4.18 Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan Metode <i>Moving Average Event Based</i>	70
Tabel 4.19 Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan Metode <i>Moving Average Event Based</i>	71
Tabel 4.20 Perbandingan <i>Error</i> Peramalan Metode <i>Moving Average Event Based</i>	72
Tabel 4.21 Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan Metode <i>Exponential Smoothing Event Based</i>	73
Tabel 4.22 Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan Metode <i>Exponential Smoothing Event Based</i>	74
Tabel 4.23 Perbandingan <i>Error</i> Peramalan Metode <i>Exponential Smoothing Event Based</i>	74
Tabel 4.24 Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan Metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i>	79
Tabel 4.25 Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan Metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i>	80
Tabel 4.26 Perbandingan Peramalan <i>Error</i> Metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i>	81

Tabel 4.27 Rekapitulasi Hasil Metode Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	81
Tabel 4.28 Rekapitulasi Hasil Metode Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	82
Tabel 4.29 Rekapitulasi Hasil Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml .	83
Tabel 4.30 Rekapitulasi Hasil Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan.....	84
Tabel 4.31 Rincian Biaya Produksi Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	87
Tabel 4.32 Rincian Biaya Produksi Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	87
Tabel 4.33 Perencanaan Agregat <i>Level Workspace</i> Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	90
Tabel 4.34 Perencanaan Agregat <i>Level Workspace Plus Overtime</i> Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml.....	90
Tabel 4.35 Perencanaan Agregat <i>Level Workspace</i> Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan.....	95
Tabel 4.36 Perencanaan Agregat <i>Level Workspace Plus Overtime</i> Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	97
Tabel 4.37 Perbandingan Hasil Biaya Agregat Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml.....	98
Tabel 4.38 Perbandingan Hasil Biaya Perencanaan Agregat Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan Biaya Produksi Perusahaan	99
Tabel 4.39 Perbandingan Biaya di Perusahaan dengan Biaya Usulan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml.....	100
Tabel 4.40 Perbandingan Biaya di Perusahaan dengan Biaya Usulan Perencanaan Agregat Produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	101

DAFTAR DIAGRAM

Diagram 1.1 Data Penjualan Es Krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	3
Diagram 1.2 Data Penjualan Es Krim Kul Kul Lolypop Grape Berries 50 ml	3

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pola Data Penjualan Es Krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml ..	48
Grafik 4.2 Pola Data Penjualan Es Krim Bulk Reguler 8.0 Lt Neapolitan.....	48
Grafik 4.3 Perbandingan Penjualan dan Peramalan Produk Krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml.....	81
Grafik 4.4 Perbandingan Penjualan dan Peralaman Produk Bulk Reguler 8.0 Lt Neapolitan	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Planning Task and Responsibility</i>	11
Gambar 2.2 Pola <i>Horozontal</i>	17
Gambar 2.3 Pola Musiman.....	18
Gambar 2.4 Pola <i>Trend</i>	18
Gambar 2.5 Pola Siklis.....	18
Gambar 3.1 Kerangka Acuan Kerja	46
Gambar 4.1 Penggunaan Aplikasi Minitab 16 Input Data Penjualan 2018	74
Gambar 4.2 Penggunaan Aplikasi Minitab 16 Pilihan dengan Metode <i>Winter's Exponential Smoothing</i>	74
Gambar 4.3 Penggunaan Aplikasi Minitab 16 Pilihan <i>aplha, gamma, delta</i> pada <i>forecast</i>	75
Gambar 4.4 Penggunaan Aplikasi Minitab 16 Pilihan Menampilkan Hasil Peramalan pada <i>Worksheet</i>	74
Gambar 4.5 Penggunaan Aplikasi Minitab 16 Hasil Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	76

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1 Menghitung <i>Moving Average</i>	41
Persamaan 3.2 Menghitung <i>Exponential Smoothing</i>	41
Persamaan 3.3 Menghitung Indeks <i>Event</i>	42
Persamaan 3.4 Menghitung Grup Indeks	42
Persamaan 3.5 Menghitung MAEB dan ESEB	42
Persamaan 3.6 Menghitung <i>Mean Absolute Deviation</i> (MAD)	43
Persamaan 3.7 Menghitung <i>Mean Squar Error</i> (MSE)	43
Persamaan 3.8 Menghitung <i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE).....	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Profil Perusahaan	108
Lampiran 2. Profil Produk Yang Diteliti.....	109
Lampiran 3. Proses Pembuatan Es Krim	110
Lampiran 4. Data Penjualan Produk 2016 – 2018 dan Produksi 2018	111
Lampiran 5. Wawancara dengan Departemen PPIC.....	113
Lampiran 6. Wawancara dengan Departemen <i>Warehouse</i>	118
Lampiran 7. Perbandingan Nilai Indeks	121
Lampiran 8. Perbandingan Hasil Peramalan.....	125
Lampiran 9. Kartu Bimbingan Kerja Praktik.....	131
Lampiran 10. Penilaian Kerja Praktik.....	137
Lampiran 11. Surat Selesai Kerja Praktik.....	138
Lampiran 12. Dokumentasi Kerja Praktik	139

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pasar produk makanan olahan di Indonesia merupakan cerminan dari pertumbuhan pasar di kawasan Asia. Salah satunya adalah produk makanan olahan es krim yang telah lama menjadi pilihan konsumsi konsumen Indonesia. Menurut *Euromonitor* (2018), saat ini Eropa dan Amerika bukan lagi konsumen terbesar es krim, namun Asia Pasifik yang mendominasi. Kawasan Asia Pasifik menguasai pangsa pasar sekitar 30% dari total pasar es krim dunia, sedangkan Amerika menguasai 28%. Faktor pendukungnya adalah cuaca di kawasan Asia yang cenderung panas dan tropis, sehingga cocok untuk mengonsumsi es krim. Umumnya es krim disukai oleh kelompok usia muda dan kawasan Asia cenderung memiliki populasi anak muda yang sangat besar.¹

Industri makanan dan minuman mengalami perkembangan inovasi yang meningkat. Perusahaan dituntut merencanakan peramalan produk yang tepat sesuai dengan permintaan konsumen agar terciptanya penjualan produk sesuai dengan harapan perusahaan. Untuk meningkatkan penjualan produk, perusahaan tidak hanya fokus kepada pengembangan produk, perlu dilakukannya proses peralamalan dan perencanaan produksi untuk memperkirakan kebutuhan produk di masa yang akan datang. Peramalan penting dilakukan karena dapat membantu perusahaan dalam proses produksi untuk beberapa periode ke depannya.

Sebagai salah satu perusahaan agroindustri berbasis pangan terbesar di Indonesia, PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) berdiri sejak tahun 1997 yang resmi dibuka pada tahun 2000. Produk yang dihasilkan adalah es krim dengan berbagai varian dan rasa. Terdapat 5 jenis produk es krim yang dihasilkan yaitu *ice cream*, *milk ice*, *water ice*, *bulk* dan *sherbet* yang dibedakan sesuai dengan kandungan kadar lemak dalam setiap produk. Kerja praktik dilakukan pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) yang berlokasi di Jalan Raya Siliwangi,

¹ Euromonitor International. 2018. *Ice Cream and Frozen Desserts in Indonesia*. (<https://www.euromonitor.com/ice-cream-and-frozen-desserts-in-indonesia/report>, diakses pada 26 Mei 2019)

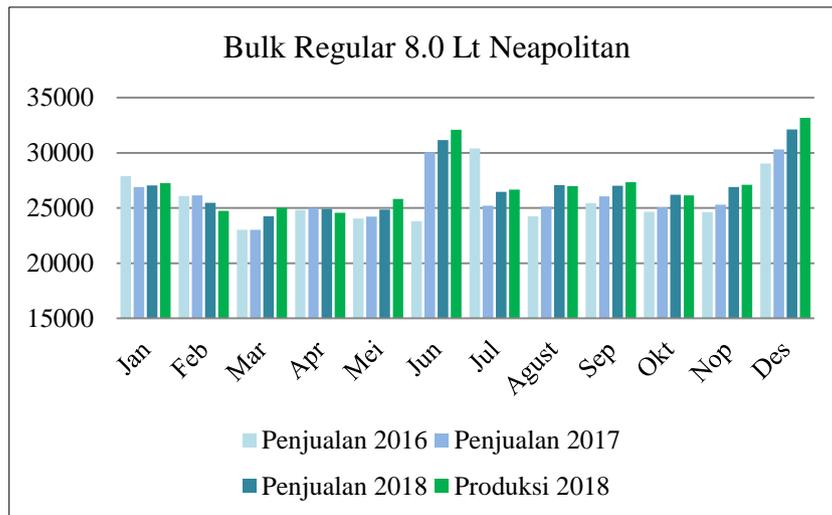
Cicurug Sukabumi 43359. Pada perusahaan ini, kegiatan kerja praktik dilakukan pada Departemen PPIC (*Production Planning and Inventory Control*) yang mempunyai tugas utama yaitu merencanakan kebutuhan produksi dan membuat penjadwalan produksi es krim sesuai dengan data yang dibutuhkan oleh pihak produksi dengan menyesuaikan material yang ada. Kegiatan tersebut bertujuan untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan produk, seperti melakukan pemesanan material dan memperkirakan penggunaan material dalam proses produksi.

Sistem penjadwalan dilakukan berangsur setiap minggu sesuai dengan target produksi perusahaan. Kegiatan perencanaan dan penjadwalan produksi oleh PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) dilakukan sesuai dengan jumlah permintaan dan kebutuhan material untuk kegiatan produksi. Proses penjadwalan dan perencanaan produksi dilakukan berdasarkan data kebutuhan permintaan produk setiap bulannya.

Pada produk es krim, terdapat fluktuasi permintaan disebabkan adanya *special event* yang dapat mengubah besarnya permintaan. *Special event* dapat menjadi peluang bagi perusahaan untuk memaksimalkan penjualan dan keuntungan. Pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) perencanaan produksi sebelumnya hanya berdasarkan data CMO (*Commitment Monthly Order*), yaitu pertimbangan data penjualan untuk produksi es krim dari tim S&D (*sales and distribution*), sehingga untuk *special event* tidak memiliki peramalan produksi khusus yang berdampak pada penurunan pemenuhan permintaan pelanggan, dimana terjadi kenaikan permintaan dan produksi ditingkatkan secara signifikan sehingga berdampak pada biaya produksi yang tidak efisien karena harus dilakukannya *overtime*. Contoh *special event (big season)* pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) yaitu pada Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru.

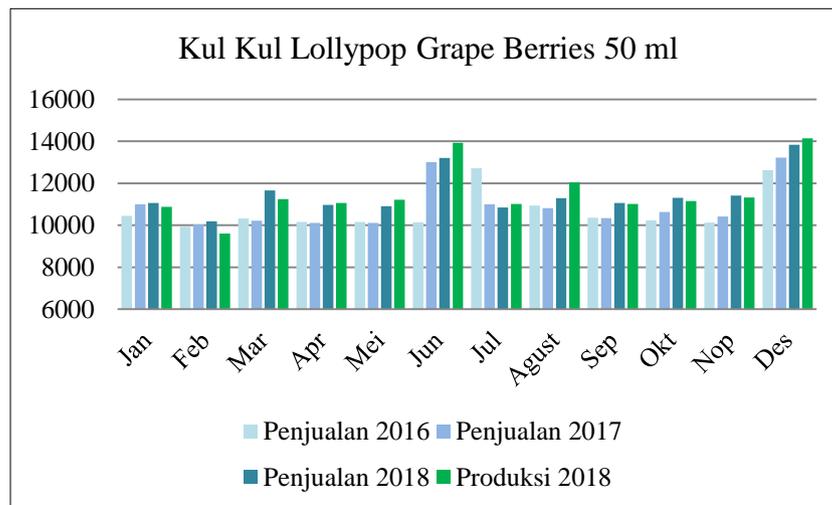
Data produk es krim yang dipilih dalam tugas akhir ini merupakan dua data penjualan yang memiliki peringkat tertinggi berturut-turut pada tahun 2016, 2017 dan 2018 yaitu Es Krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml. Data tersebut disajikan pada Diagram 1.1 dan Diagram 1.2.

Diagram 1.1
Data Penjualan Es Krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan



Sumber: Data Diolah

Diagram 1.2
Data Penjualan Es Krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml



Sumber: Data Diolah

Berdasarkan Diagram 1.1 dan 1.2 terlihat bahwa pada bulan Juni dan Desember yang merupakan periode *special event* mengalami peningkatan penjualan dibanding bulan-bulan lainnya. Dari data produksi tahun 2018 yaitu pada bulan Juni diproduksi sekitar 94,90% dari penjualan, dan bulan Desember sekitar 97,81% untuk produk Kul Kul Lollypop Grape Berries, dan untuk produk Bulk Regular 8 Lt Neapolitan diproduksi sekitar 97,05% dari penjualannya di bulan Juni dan pada bulan Desember sekitar 96,78%. Sehingga perusahaan tidak memiliki stok yang cukup untuk persiapan menghadapi *special event*, oleh karena itu produksi di tahun-tahun berikutnya pada periode *special event* harus ditingkatkan. Hal ini menyebabkan biaya produksi menjadi lebih tinggi karena produksi dilakukan secara *overtime*. Strategi lembur di Perusahaan dilakukan sebanyak tiga hingga empat kali pada bulan Juni dan bulan Desember, disamping itu tidak adanya perencanaan produksi yang mengakibatkan penyimpanan bahan baku dan produk jadi yang tidak terkontrol, sehingga berpengaruh terhadap meningkatnya biaya penyimpanan dan pemesanan bahan baku yang tinggi menjelang *special event*.

Pada kerja praktik ini, hasil yang ingin dicapai adalah untuk mendapatkan metode peramalan permintaan dengan mempertimbangkan *special event*. Untuk menentukan strategi perencanaan produksi digunakan perencanaan agregat, sehingga dapat mengefisienkan biaya produksi es krim pada *special event*. Berdasarkan permasalahan yang didapat dari kerja praktik yang telah dilakukan, maka disusun pembahasan tugas akhir dengan Judul “**Peramalan dan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan Pada PT Indolacto (Ice Cream Factory)**”.

1.2 Batasan Kerja/Ruang Lingkup Kerja Praktik

Permasalahan yang diangkat dalam tugas akhir ini hanya pada produk *fast moving*, harapannya dapat mewakili semua produk bagi perusahaan. Oleh karena itu batasan kerja tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Produk yang diteliti didasarkan pada produk penjualan tertinggi pada *special event* perusahaan yaitu bulan Juni dan Desember pada Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru.

2. Data penjualan yang didapat dari perusahaan pada tahun 2016 sampai dengan tahun 2018, dan data produksi pada tahun 2018.
3. Biaya terkait perencanaan produksi didasarkan hanya pada periode *special event*.
4. *Spesial event* yang dimaksud adalah *special event* yang diperkirakan mempengaruhi penjualan perusahaan yaitu bulan Juni dan Desember.
5. Lingkup penulisan tugas akhir hanya difokuskan pada peramalan dan perencanaan agregat tanpa menyusun jadwal induk produksi (JIP) karena keterbatasan data dari perusahaan.
6. Kerja praktik dilakukan pada Departemen PPIC dalam jangka waktu 4 (empat) bulan dimulai dari Februari sampai Juni 2019.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Metode apa yang dapat diterapkan dalam peramalan permintaan produk es krim mempertimbangkan *special event*?
2. Bagaimana perencanaan agregat (*aggregate planning*) pada produk es krim kondisi *special event*?
3. Berapa besar efisiensi yang diperoleh dari adanya perencanaan produksi *special event*

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Sesuai dengan permasalahan yang ada, tujuan dari pembahasan ini sebagai berikut:

1. Menentukan metode peramalan permintaan produk es krim dengan mempertimbangkan *special event*.
2. Menentukan strategi perencanaan agregat (*aggregate planning*) dalam rangka mengefisienkan biaya produksi es krim pada *special event*.
3. Mengetahui efisiensi yang dapat dihasilkan oleh perencanaan produksi.

1.5 Manfaat Tugas Akhir

1. Bagi Politeknik APP Jakarta

Manfaat bagi Politeknik APP Jakarta adalah sebagai bahan referensi bagi mahasiswa yang lainnya dalam menyusun tugas akhir di Politeknik APP Jakarta pada jurusan Manajemen Logistik Industri Elektronika.

2. Bagi Perusahaan

Manfaat bagi perusahaan dalam tugas akhir ini adalah sebagai masukan dan pertimbangan bagi perusahaan dalam melakukan sebuah peramalan permintaan dan perencanaan produksi pada *special event (big season)* secara matematis, sehingga dapat merencanakan proses produksi secara tepat di masa yang akan datang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan dan Pengendalian Produksi

Secara umum pengendalian dan perencanaan produksi merupakan konsep dan strategi yang sangat penting dalam dunia industri. Keberhasilan dalam perencanaan dan pengendalian produksi membutuhkan perencanaan produksi yang efektif, agar mampu memenuhi jadwal produksi yang ditetapkan. Ketidakmampuan perusahaan dalam mengelola perencanaan produksi akan menyebabkan kegagalan memenuhi target produksi, keterlambatan pengiriman ke pelanggan, dan kehilangan kepercayaan mengakibatkan reputasi dari perusahaan mengalami penurunan atau menghilang sama sekali.

Baroto menyatakan perencanaan dan pengendalian produksi (PPC) pada industri manufaktur apapun akan memiliki fungsi yang sama. Fungsi atau aktivitas-aktivitas yang ditangani oleh departemen PPC atau PPIC secara umum adalah sebagai berikut: ²

1. Mengelola pesanan (*order*) dari pelanggan.
Para pelanggan memasukkan pesanan-pesanan untuk berbagai produk. Pesanan-pesanan ini dimasukkan dalam jadwal produksi utama, bila jenis produksinya *make to order*.
2. Meramalkan permintaan.
Perusahaan biasanya berusaha memproduksi secara lebih independen terhadap fluktuasi permintaan. Permintaan ini perlu diramalkan agar skenario produksi dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan tersebut. Permintaan ini harus dilakukan bila tipe produksinya adalah *make to stock*.
3. Mengelola persediaan.
Tindakan pengelolaan persediaan berupa melakukan transaksi persediaan, membuat kebijakan persediaan pesanan, kebijakan kuantitas pesanan produksi, kebijakan frekuensi dan periode pemesanan, dan mengukur performansi keuangan dari kebijakan yang dibuat.
4. Menyusun rencana agregat (penyesuaian permintaan dengan kapasitas).
Pesanan pelanggan dan atau ramalan permintaan harus dikompromikan dengan sumber daya perusahaan (fasilitas, mesin, tenaga kerja, keuangan,

² Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia. hal. 15

dan lain-lain). Rencana agregat bertujuan untuk membuat skenario pembebanan kerja untuk mesin dan tenaga kerja (reguler, lembur, dan subkontrak) secara optimal untuk keseluruhan produk dan sumber daya secara terpadu (tidak per produk).

5. Membuat jadwal induk produksi (JIP). JIP adalah suatu rencana terperinci mengenai apa dan berapa unit yang harus diproduksi pada suatu periode tertentu untuk setiap item produksi. JIP dibuat dengan cara (salah satunya) memecah (disagregat) rencana agregat ke dalam rencana produksi (apa, kapan, dan berapa) yang akan direalisasikan. JIP ini apabila telah dikoordinasikan dengan seluruh departemen akan jadi dasar dalam PPC. JIP ini akan di *review* secara periodik atau bila ada kasus. JIP ini dapat berubah bila ada hal yang harus diakomodasikan.
6. Merencanakan kebutuhan. JIP yang telah berisi apa dan berapa van-e harus dibuat selanjutnya harus diterjemahkan ke dalam kebutuhan komponen, *sub-assembly*, dan bahan penunjang untuk penyelesaian produk. Perencanaan kebutuhan material bertujuan untuk menentukan, apa, berapa, dan kapan komponen, *sub-assembly*, dan bahan penunjang yang harus disiapkan. Untuk membuat perencanaan kebutuhan diperlukan informasi lain berupa struktur produk (*bill of material*) dan catatan persediaan. Membuat penjadwalan pada mesin atau fasilitas produksi. Penjadwalan ini meliputi urutan pengerjaan, waktu penyelesaian pesanan, kebutuhan waktu penyelesaian, prioritas pengerjaan, dan lain-lainnya.
7. Monitoring dan pelaporan pembebanan kerja dibanding kapasitas produksi. Kemajuan demi tahap dimonitor dan dibuat laporannya untuk dianalisis.
8. Evaluasi skenario pembebanan dan kapasitas. Bila realisasi tidak sesuai rencana, maka rencana agregat, JIP, dan penjadwalan dapat diubah/disesuaikan kebutuhan. Untuk jangka panjang, evaluasi ini dapat digunakan untuk mengubah (menambah) kapasitas produksi.

Fungsi-fungsi tersebut dalam praktik tidak semua perusahaan melaksanakannya. Fungsi tersebut berlaku secara umum. Ruang lingkup PPC tersebut perlu dilakukan dengan tahapan yang sesuai dengan karakteristik produk dan kebijakan produksi perusahaan agar perencanaan produksi di perusahaan menghasilkan output yang optimal. Pada tugas akhir ini, pembahasan kajian teori di fokuskan mengenai peramalan *special event* dan perencanaan agregat.

2.1.1 Pengertian Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan langkah pertama dalam proses produksi, terdiri atas kegiatan pemilihan tujuan yang dapat diukur dan penentuan cara untuk mencapai tujuan tersebut. Berikut adalah pengertian perencanaan produksi berdasarkan pendapat para ahli, yaitu definisi perencanaan produksi menurut Gasperz, adalah perencanaan produksi merupakan suatu proses menentukan tingkat *output manufacturing* secara keseluruhan guna memenuhi tingkat penjualan yang direncanakan dan inventori yang diinginkan³.

Perencanaan produksi menurut Sofyan, mengatakan bahwa, perencanaan produksi merupakan suatu kegiatan untuk mendapatkan produk sesuai kebutuhan 2 (dua) pihak yaitu perusahaan dan konsumen. Perencanaan produksi dapat diartikan sebagai suatu pernyataan rencana produksi secara keseluruhan yang memuat kesepakatan antara *top management* dengan bagian manufaktur yang disusun berdasarkan permintaan dan kebutuhan sumber daya perusahaan.⁴

Perencanaan produksi adalah aktivitas untuk menetapkan produk yang di produksi, jumlah yang dibutuhkan, kapan produk tersebut harus selesai dan sumber-sumber yang dibutuhkan. Tujuan utamanya adalah memaksimalkan pelayanan bagi konsumen, meminimalkan investasi pada persediaan di perusahaan, serta untuk perencanaan kapasitas, pengesahan produksi dan pengesahan pengendalian produksi, persediaan dan kapasitas, penyimpanan dan pergerakan material, peralatan, *routing* dan *process planning*, dan sebagainya sehingga dengan adanya perencanaan produksi, perusahaan dapat mengelola tingkat persediaan dan tingkat produksi sesuai dengan tingkat harapan atau target penjualan di perusahaan.

Dalam melakukan perencanaan produksi perlu dilakukan pemantauan dan pelaporan khusus mengenai input dan output produksi yang telah di tetapkan, hal tersebut menjadi dasar historis perusahaan dalam melakukan peningkatan produksi yang lebih optimal.

³ Gasperz, Vincent. 2012. *All In One: Production and Inventori Management*. Edisi 8. Bogor: Vinchristo Publication. hal. 202

⁴ Sofyan, Diana Khairani. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu. hal. 73

2.1.2 Fungsi Perencanaan Produksi

Fungsi dasar dalam perencanaan dan pengendalian produksi menurut Sofyan, adalah sebagai berikut: ⁵

1. Membantu dalam menentukan berapa peningkatan kapasitas yang dibutuhkan dan menyesuaikan kapasitas apa saja yang diperlukan.
2. Merencanakan kebutuhan jumlah produksi guna memenuhi permintaan pasar.
3. Menjamin kemampuan perusahaan dalam proses produksi agar konsumen terhadap perencanaan yang telah disepakati.
4. Sebagai alat ukur performansi proses perencanaan produksi.
5. Memonitor hasil produksi aktual terhadap rencana produksi dan membuat penyesuaian/perbaikan atas analisa yang telah dilakukan.
6. Merencanakan dan menyusun tahapan perencanaan jadwal induk produksi.
7. Memonitor tingkat persediaan, membandingkannya dengan rencana persediaan, dan melakukan revisi rencana produksi pada saat yang ditentukan.
8. Membuat jadwal produksi, penugasan, serta pembebanan mesin dan tenaga kerja yang terperinci.

2.1.3 Jenis-Jenis Perencanaan Produksi

Perencanaan produksi yang terdapat dalam suatu perusahaan dibedakan berdasarkan sebagai berikut menurut Sofyan yaitu: ⁶

1. Kriteria Waktu
 - a. Jangka Pendek
Perencanaan ini memiliki jangka waktu kurang dari enam bulan. Jenis kegiatan yang termasuk kedalam perencanaan ini adalah penugasan kerja, pengiriman, dan lain-lain.
 - b. Jangka Menengah
Perencanaan ini memiliki jangka waktu 6 bulan hingga 2 tahun

⁵ Ibid.

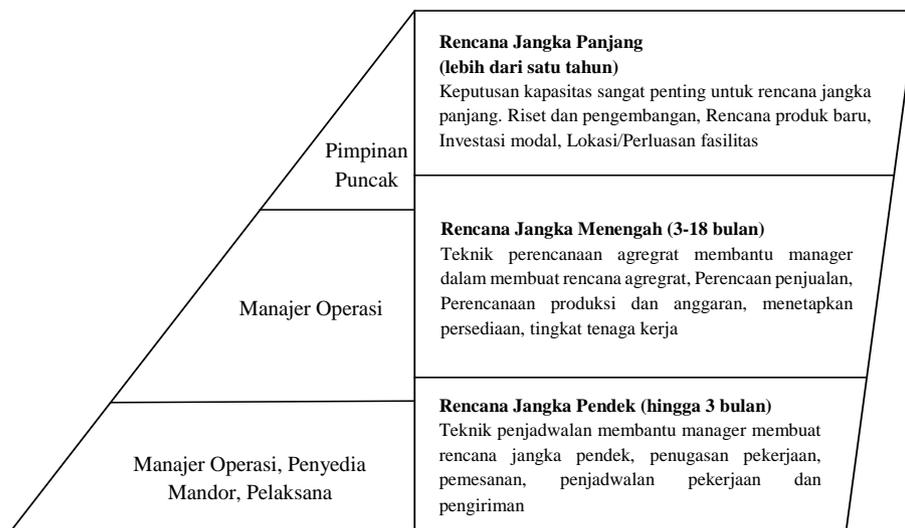
⁶ Ibid, hal. 76

kedepan. Perencanaan ini meliputi perencanaan penjualan, perencanaan produksi, tingkat tenaga kerja, dan sebagainya.

c. Jangka Panjang

Perencanaan jangka panjang berhubungan dengan hal strategis, pengambilan keputusan tanggung jawab pimpinan puncak.

Gambar 2.1
Planning Task and Responsibilities



Sumber: Heizer dan Render (2014)

2. Jenis Proses Produksi

- a. Perencanaan produksi terus-menerus (*continuous*)
- b. Perencanaan produksi terputus-putus (*intermittent*)
- c. Perencanaan produksi berulang (*repetitive*), yang terbagi menjadi dua, yaitu:
 - 1) *Dedicated repetitive*
 - 2) *Mixed model repetitive*

2.2 Peramalan

Aktivitas peramalan merupakan suatu fungsi bisnis yang berusaha memperkirakan penjualan dan penggunaan produk sehingga produk-produk itu dapat dibuat dalam kuantitas yang tepat. Menurut Hartini, peramalan merupakan suatu dugaan terhadap permintaan yang akan datang berdasarkan pada beberapa variabel peramalan, misalnya berdasarkan data deret waktu historis. Peramalan dapat menggunakan teknik-teknik peramalan yang bersifat formal maupun informal.⁷

Peramalan merupakan alat bantu yang sangat penting dalam perencanaan produksi di industri manufaktur yang bertujuan untuk memperkirakan serta memprediksi permintanan dan apa yang akan terjadi di masa mendatang. Setiap perusahaan industri perlu melakukan kegiatan peramalan (*forecasting*) yang dapat membantu dalam mengadakan analisa permintaan di masa lalu sehingga terciptanya kegiatan perencanaan produksi yang baik di masa mendatang.

2.2.1 Pengertian Peramalan

Menurut Heizer dan Render, peramalan adalah suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam memprediksi peristiwa pada masa yang akan datang. Peramalan akan melibatkan mengambil data historis (seperti penjualan tahun lalu) dan memproyeksikan mereka ke masa yang akan datang dengan menggunakan model matematika.⁸

Menurut Sofyan, peramalan merupakan suatu perkiraan, tetapi dengan menggunakan teknik-teknik tertentu. Berdasarkan pendapat para ahli, maka penulis dapat mengatakan bahwa peramalan adalah sebuah perkiraan di masa yang akan datang dengan melibatkan data masa lalu pada periode waktu tertentu yang dapat dilakukan dengan teknik tertentu untuk mendekati peramalan yang diharapkan.⁹

Berdasarkan pengertian ahli diatas, secara umum yang dimaksud dengan peramalan yaitu suatu kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui atau memperkirakan kejadian di masa yang akan datang.

⁷ Hartini, Sri. 2006. *PPC (Production Planning and Control)*. Jakarta: Salemba Empat. hal. 16

⁸ Heizer, Jay dan Barry Rander. 2014. *Manajemen Operasi, Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan* Edisi 11, (diterjemakan oleh: Kurnia, Hirson., Saraswati. R., Wijaya, David. Jakarta: Salemba Empat). hal. 142

⁹ Sofyan, Diana Khairani. 2013. Op Cit hal 87

2.2.2 Tujuan Peramalan

Adapun tujuan peramalan menurut Sofyan, meramalkan permintaan di masa yang akan datang, sehingga diperoleh suatu perkiraan yang mendekati keadaan yang sebenarnya. Peramalan tidak akan pernah sempurna, tetapi meskipun demikian hasil peramalan akan memberikan arahan bagi suatu perencanaan.¹⁰

Berdasarkan penjelasan ahli di atas, dapat disimpulkan tujuan peramalan untuk memperoleh angka maupun nilai yang diharapkan mendekati perkiraan yang berguna untuk menjadi data maupun asumsi dalam pengambilan keputusan di masa mendatang, peramalan

2.2.3 Prinsip-Prinsip Peramalan

Keberhasilan peramalan terlihat pada saat pengambilan keputusan. Menurut Sofyan, terdapat beberapa prinsip peramalan:¹¹

1. Peramalan selalu mengandung kesalahan, artinya hampir tidak pernah ditemukan bahwa hasil peramalan 100 persen sesuai dengan kenyataan yang terjadi dilapangan, peramal hanya dapat mengurangi faktor ketidakpastian.
2. Peramalan akan selalu memberikan informasi tentang ukuran kesalahan, hal ini dikarenakan bahwa peramalan pasti mengandung kesalahan, maka penting bagi pengguna untuk menginformasikan berapa besar kesalahan yang terkandung dalam perhitungan yang telah dilakukan.
3. Peramalan untuk jangka pendek selalu lebih akurat jika dibandingkan dengan peramalan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena pada peramalan jangka pendek, faktor-faktor yang mempengaruhi relatif masih sedikit dan bersifat konstan dibandingkan dengan peramalan jangka panjang, sehingga akan semakin kecil pula kemungkinan terjadinya perubahan pada faktor-faktor yang mempengaruhi permintaan.

¹⁰ Ibid, hal. 15

¹¹ Ibid, hal. 14

2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Peramalan

Dalam hal ini terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas peramalan menurut Sofyan, adalah: ¹²

1. Horizon Waktu

Ada data aspek horizon waktu yang berhubungan dengan masing-masing metode peramalan. Pertama adalah cakupan waktu di masa yang akan datang dari metode yang digunakan sebaiknya disesuaikan. Aspek kedua adalah periode untuk masa peramalan yang diinginkan.

2. Pola Data

Dasar utama dalam metode peramalan adalah anggapan bahwa macam dari pola yang didapati didalam data yang diramalkan akan berkelanjutan.

3. Jenis Model

Model-model ini merupakan suatu deret dimana waktu digambarkan sebagai unsur yang penting untuk menentukan perubahan-perubahan didalam pola, yang mungkin secara sistematis dapat dijelaskan dengan analisis atau korelasi. Model yang lain adalah sebab akibat, yang menggambarkan bahwa ramalan yang dilakukan sangat tergantung pada terjadinya sejumlah peristiwa yang lain, atau sifatnya merupakan campuran dari model-model yang telah disebutkan diatas.

2.2.5 Unsur-Unsur Peramalan

Unsur-unsur peramalan menurut Stevenson dan Cheep, ramalan memenuhi persyaratan sebagai berikut:¹³

1. Ramalan harus tepat waktu. Biasanya dibutuhkan sejumlah waktu tertentu agar dapat merespons informasi yang terkandung dalam

¹² Ibid, hal. 15

¹³ Stevenson, William J dan Chee, Sum Chuong. 2013. *Manajemen Operasi Perspektif Asia*, Edisi 11, (diterjemakan oleh: Angelica, Diana., Wijaya, David., Kurnia, Hirson. 2014. Jakarta: Salemba Empat). hal. 78

ramalan. Contoh, kapasitas tidak dapat diperluas dalam waktu yang singkat atau tingkat persediaan tidak dapat diubah segera. Oleh karena itu, rentang waktu peramalan harus mencakup waktu yang diperlukan untuk mengimplementasikan perubahan yang tepat.

2. Ramalan harus akurat dan tingkat keakuratannya harus dinyatakan. Hal ini akan memungkinkan penggunanya merencanakan kesalahan yang dapat terjadi dan akan menyediakan dasar untuk membandingkan alternatif ramalan.
3. Ramalan harus dapat diandalkan dan harus berfungsi terus menerus. Teknik yang terkadang menyediakan ramalan yang bagus dan terkadang menyediakan ramalan yang tidak bagus akan membuat penggunanya gelisah.
4. Ramalan harus dinyatakan dalam unit yang bermakna. Perencanaan keuangan perlu mengetahui berapa banyak dolar yang akan dibutuhkan, perencanaan produksi perlu mengetahui berapa banyak unit yang akan dibutuhkan, serta penyusunan jadwal perlu mengetahui mesin dan keterampilan apa yang akan diperlukan. Pilihan unit tergantung pada kebutuhan penggunanya.
5. Ramalan harus dilakukan secara tertulis. Meskipun hal ini tidak akan menjamin semua pihak yang menggunakan informasi serupa, setidaknya akan meningkatkan kemungkinan terjadinya ramalan tersebut. Selain itu, ramalan secara tertulis akan memberikan dasar yang objektif untuk segera mengevaluasi ramalan setelah data aktual telah ada.
6. Teknik peramalan harus sederhana untuk dipahami dan digunakan. Pengguna peramalan sering kali kurang percaya dengan peramalan yang berdasarkan pada teknik canggih. Karena tidak memahami situasi yang sesuai untuk teknik tersebut atau keterbatasan dari teknik tersebut. Penyalahgunaan teknik adalah konsekuensi nyata. Tidak mengherankan, teknik yang cukup sederhana memiliki popularitas yang luas karena penggunanya lebih nyaman dengan teknik sederhana.
7. Ramalan harus memiliki biaya yang lebih rendah dan manfaatnya lebih banyak dari biaya.

2.2.6 Langkah-langkah dalam Proses Peramalan

Proses peramalan menurut Heizer dan Render, peramalan terdiri dari tujuh langkah dasar, diantaranya¹⁴ :

1. Menetapkan tujuan peramalan
Langkah pertama dalam menyusun peramalan adalah penentuan estimasi yang diinginkan. Sebaliknya, tujuan tergantung pada kebutuhan-kebutuhan informasi para manajer. Misalnya, manajer membuat peramalan penjualan untuk mengendalikan produksi.
2. Memilih unsur apa yang akan diramal
Setelah tujuan telah ditetapkan, langkah selanjutnya adalah memilih produk apa yang akan diramal.
3. Menentukan horizon waktu peramalan
Apakah ini merupakan peramalan jangka pendek, menengah atau jangka panjang. Misalnya, seorang manajer pada perusahaan “X” menyusun prediksi penjualan bulanan, kuartal dan tahunan.
4. Memilih tipe model peramalan
Pemilihan model peramalan disesuaikan dengan keadaan perusahaan yang bersangkutan. Metode peramalan yang baik adalah yang memberikan hasil tingkat kesalahan peramalan terkecil.
5. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk melakukan peramalan
Apabila kebijakan umum telah ditetapkan maka data yang dibutuhkan untuk menyusun peramalan penjualan produk dapat diketahui. Ditinjau dari sumbernya terbagi menjadi dua, yaitu:
 - a. Data internal; data dari dalam perusahaan
 - b. Data eksternal; data dari luar perusahaan
6. Membuat peramalan
7. Memvalidasi dan menetapkan hasil peramalan
Peramalan dikaji di departemen penjualan, pemasaran, keuangan, dan produksi untuk memastikan bahwa model, asumsi dan data yang digunakan sudah valid.

¹⁴ Ibid, hal. 117

Sedangkan proses peramalan menurut Stevenson dan Chee, bahwa ada tujuh langkah dasar dalam proses peramalan, yaitu:¹⁵

1. Menentukan tujuan ramalan
Bagaimana ramalan akan digunakan dan kapan akan dibutuhkan, langkah ini akan memberikan tingkat rincian yang diperlukan dalam ramalan, jumlah sumber daya, serta tingkat keakuratan yang diperlukan.
2. Menetapkan rentang waktu
Ramalan harus mengindikasikan rentang waktu, mengingat bahwa keakuratan menurun ketika rentang waktu meningkat.
3. Memilih teknik peramalan.
Memperoleh, membersihkan, dan menganalisis data yang tepat. Memperoleh data dapat meliputi usaha yang signifikan. Setelah memperoleh data, data mungkin perlu “dibersihkan” agar dapat menghilangkan objek asing dan data yang tidak jelas sebelum dianalisis.
4. Membuat ramalan
Ramalan harus dipantau untuk menentukan apakah ramalan ini dilakukan dengan cara yang memuaskan. Jika tidak memuaskan, periksa kembali metode peramalan, asumsi, keabsahan data, dan lain-lain.
5. Biaya
Umumnya ada empat unsur biaya yang tercakup yaitu biaya pengembangan, penyimpanan, operasi pelaksanaan, dan kesempatan dalam penggunaan metode lainnya.
6. Ketepatan
Tingkat ketepatan yang dibutuhkan sangat erat hubungannya dengan tingkat perincian yang dibutuhkan suatu peramalan.
7. Mudah tidaknya penggunaan
Suatu prinsip umum adalah metode-metode yang dapat dimengerti dan diaplikasikan dalam pengambilan keputusan.

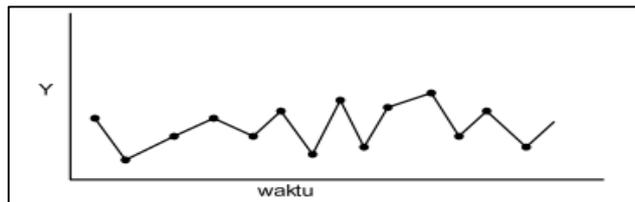
¹⁵ Stevenson, William J dan Chee, Sum Chuong. 2013. Op Cit hal. 79

2.2.7 Pola Data Permintaan

Menurut Makridakis, langkah penting dalam memilih deret berkala (*time series*) adalah jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dapat diuji.¹⁶ Pola data dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu:

1. Pola *Horizontal* (H) terjadi bilamana data belfluktuasi disekitar nilai rata-rata yang konstan (stasioner terhadap nilai rata-ratanya).

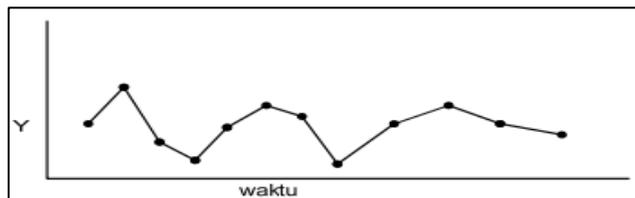
Gambar 2.2
Pola *Horizontal*



Sumber: Makridakis (1999)

2. Pola Musiman (S) terjadi bilamana suatu deret dipengaruhi oleh faktor musiman (misalnya kuartal tertentu).

Gambar 2.3
Pola Musiman

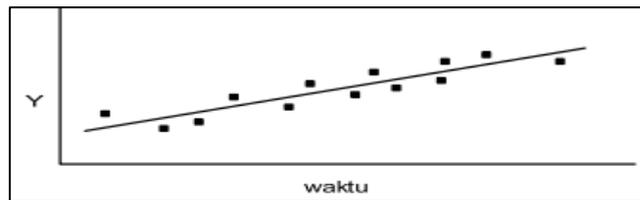


Sumber: Makridakis (1999)

¹⁶ Makridarkis, Spyros. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga. hal. 97

3. Pola *Trend* (T) terjadi bila terdapat kenaikan atau penurunan pada jangka panjang dalam data.

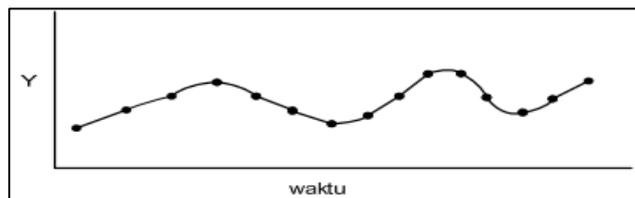
Gambar 2.4
Pola *Trend*



Sumber: Makridakis (1999)

4. Pola Siklis (C) terjadi bilamana datanya dipengaruhi oleh fluktuasi ekonomi jangka panjang seperti yang berhubungan siklus bisnis.

Gambar 2.5
Pola Siklis



Sumber: Makridakis 1999

2.2.8 Metode-Metode Peramalan

Pada tugas akhi ini, terdapat empat metode yang digunakan yaitu, *winter eksponential smoothing*, *moving average*, *exponential smothing*, dan *event based*.

1. *Winter Exponential Smoothing*

Metode *winter's* didasarkan pada tiga persamaan pemulusan, yakni persamaan pemulusan keseluruhan, pemulusan *trend*, dan persamaan pemulusan musiman. Ketiga persamaan dari *winter's exponential smoothing* adalah sebagai berikut:

$$St = \alpha(Xt - Imt - L) + (1 - \alpha)(St - 1 + bt - 1) \dots \dots \dots (1)$$

$$bt = \gamma (St - St - 1) + (1 - \gamma) bt - 1 \dots \dots \dots (2)$$

$$Imt = \beta (Xt - St) + (1 - \beta) Imt - L \dots \dots \dots (3)$$

$$Ft + m = St + btm + Imt - L + m \dots \dots \dots (2.1)$$

dengan:

- St : Pemulusan keseluruhan pada periode ke t,
- $St - 1$: Pemulusan keseluruhan pada periode ke t-1,
- bt : Pemulusan *trend* pada periode ke t,
- $bt - 1$: Pemulusan *trend* pada periode ke t-1,
- Imt : Pemulusan musiman pada periode ke t,
- $Ft + m$: Peramalan pada periode ke t+m,
- Xt : Data aktual pada periode t,
- α : Konstanta pemulusan,
- γ : Konstanta untuk *trend*,
- β : Konstanta untuk musiman,
- L : Panjang musiman (jumlah bulan/kuartal dalam 1 tahun),
- m : Jumlah periode kedepan yang diramalkan.

Metode *Winter's* membutuhkan tiga parameter pemulusan (*alfa*, *beta*, dan *gamma*) yang dapat bernilai antara 0 dan 1, sehingga banyak kombinasi yang harus dicobakan sebelum nilai ketiga parameter yang optimal ditentukan. Metode alternatif yang dapat mengurangi keraguan tentang nilai optimal adalah mencari nilai taksiran awal yang lebih baik, lalu menetapkan nilai yang kecil untuk ketiga parameter pemulusan yaitu (sekitar 0,1 sampai dengan 0,3). Nilai 0,1 membuat ramalan bersifat terlalu berhati-hati, sedangkan nilai 0,3 memberikan sistem yang lebih responsif.

2. *Moving Average*

Moving average (MA) atau rata-rata bergerak dilakukan dengan meratakan historis masa lalu untuk memperoleh peramalan nilai diwaktu yang akan datang, misalkan rata-rata bergerak 3 tahunan, 4 bulanan, 5 mingguan, dan lainnya. MA dengan orde N dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dengan:

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \dots \dots \dots (2.2)$$

dengan:

F_{t+1} = Peramalan periode +1 ,

N = Jumlah periode yang terlibat.

3. *Exponential Smoothing*

Exponential smoothing (ES) menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih lama. Hampir sama dengan *moving average* yaitu merupakan teknik peramalan yang sederhana, tetapi telah menggunakan suatu konstanta pemulusan antara 0 hingga 1. Menurut Kristoko, dan Subanar *et al.*, jika nilainya mendekati 1 maka hasil peramalan cenderung mendekati nilai observasi, sedangkan jika nilainya mendekati 0 maka hasil peramalan mengarah ke nilai ramalan sebelumnya.¹⁷ Pada penelitian ini digunakan *exponential smoothing* yang dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$F_{t+1} = (\alpha \cdot X_t) + (1-\alpha) \cdot F_t, \dots \dots \dots (2.3)$$

dengan:

α = nilai bobot

X_t = Penjualan pada periode t

$1 - \alpha$ = 1-nilai bobot yang sama

F_t = hasil peramalan periode sebelum t

¹⁷ Kristoko, D. H, Subanar, dan Edi, W. 2015. *Winter's Exponential Smoothing and Z-Score Algorithms for Prediction of Rainfall*. Boyolali: Journal of Theoretical and Applied Information Technology. hal. 73

4. *Event Based*

Metode peramalan *event based* adalah metode pendekatan penjualan berdasarkan *special event* yang terjadi di periode-periode tertentu. Yang berarti tinggi rendahnya penjualan akan berdasarkan indeks dari masing-masing *event*. Apabila peramalannya menggunakan *moving average* maka disebut *moving average event based* (MAEB) dan apabila metode peramalan yang digunakan adalah *exponential smoothing* maka disebut *exponential smoothing event based* (ESEB).

Selanjutnya, langkah awal dalam penentuan pengaruh dari *special event* dapat diukur berdasarkan indeks dari *event* tersebut, jika semakin besar indeks nya maka akan semakin besar juga pengaruhnya terhadap penjualan disetiap periode, perhitungan indeks *special event* menggunakan persamaan:

$$I_t = X_t / F_t \dots \dots \dots (2.4)$$

dimana:

X_t = data aktual periode t

I_t = indeks pada periode t yang terdapat *special event*

F_t = data hasil pengamatan pada periode t .

Indeks ini hanya dihitung pada periode yang terdapat *special event*. Dari indeks tersebut, disusun berdasarkan *event* yang sama pada tahun berbeda kemudian indeks *special event* yang digunakan untuk peramalan MAEB dan ESEB.

Selanjutnya, indeks *special event* digunakan sebagai faktor pengali dengan persamaan:

$$P_{t+1} = G_{t+1} \times F_{t+1} , \dots \dots \dots (2.5)$$

dengan:

P_{t+1} : Peramalan dengan indeks pada periode $t+1$,

G_{t+1} : Grup Indeks *special event* pada periode $t+1$.

Substitusi persamaan (2.3) ke persamaan (2.5) menghasilkan model MAEB:

$$P_{t+1} = G_{t+1} \left(\frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N} \right) \dots\dots\dots (2.6)$$

Substitusi persamaan (2.4) ke persamaan (2.5) menghasilkan model ESEB:

$$P_{t+1} = G_{t+1} [\alpha X_t + (1-\alpha)F_t] \dots\dots\dots (2.7)$$

Dari persamaan (2.6) dan (2.7) tersebut dapat menghitung nilai *error* masing-masing metodenya.

2.2.9 Ukuran Akurasi Tingkat Kesalahan Peramalan

Perhitungan akurasi peramalan tidak ada metode peramalan yang akurasinya tepat dan sempurna, metode yang tepat untuk suatu data belum tentu tepat untuk pola data yang lain. Menurut Baroto, ada beberapa kriteria dari ketepatan ramalan yang sering digunakan untuk menghitung akurasi dari metode peramalan model *time series* diantaranya adalah *mean absolute deviation* (MAD), *mean square error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE).¹⁸

Menurut Russel dan Taylor, model-model dari peramalan yang telah dilakukan divalidasi dengan beberapa indikator. Indikator-indikator yang umum digunakan adalah rata-rata penyimpangan absolut (*mean absolute deviation*), rata-rata kuadrat terkecil (*mean square error*), rata-rata kesalahan absolut (*mean absolute percentage error*).¹⁹

1. *Mean absolute deviation* (MAD)

Mean absolute deviation atau MAD adalah pengukuran untuk ketidaktepatan peramalan yang termudah dan yang paling sering digunakan. MAD adalah rata-rata antara peramalan dengan permintaan aktual. Semakin kecil nilai MAD maka semakin tinggi akurasi dari peramalan.

¹⁸ Baroto, Teguh. 2002. Op Cit hal. 31

¹⁹ Roberta, S Russel dan Taylor W Bernard. 2011. *Operations Management: Along the Supply Chain*. NJ: Wiley. hal. 357

Persamaan yang digunakan untuk menghitung MAD adalah sebagai berikut:

$$MAD = \sum \frac{(absolute\ forecast\ errors)}{n} \dots\dots\dots(2.8)$$

2. *Mean square error (MSE)*

Mean squared error (MSE) adalah metode lain untuk mengevaluasi metode peramalan. Masing-masing kesalahan atau sisa dikuadratkan. Kemudian dijumlahkan dan ditambahkan dengan jumlah observasi. Pendekatan ini mengatur kesalahan peramalan yang besar karena kesalahan-kesalahan itu dikuadratkan. Menurut Russel, *mean square error* atau MSE adalah pengukuran untuk ketidaktepatan peramalan yang menghitung pangkat dari kesalahan peramalan. ²⁰Persamaan yang digunakan untuk menghitung MSE adalah sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(e1^2)}{n} = \sum \frac{(X1-F1^2)}{n} \dots\dots\dots(2.9)$$

3. *Mean absolute percentage error (MAPE)*

Mean absolute percentage error (MAPE) dihitung dengan menggunakan kesalahan absolut pada tiap periode dibagi dengan nilai observasi yang nyata untuk periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Pendekatan ini berguna ketika ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. MAPE mengindikasikan seberapa besar kesalahan dalam meramal yang dibandingkan dengan nilai nyata.

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100\%}{n} = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} \times 100\%}{n} \dots\dots\dots(2.10)$$

Hasil peramalan terbaik akan dipilih dari metode peramalan yang dipakai melalui perhitungan peramalan menggunakan software Microsoft Excel, Minitab 16 digunakan sebagai alat bantu

²⁰ Ibid, hal. 359

untuk memudahkan, mengetahui dan menentukan metode peramalan yang tepat. Peramalan terbaik diukur dari tingkat kesalahan peramalan terkecil yang dapat dilihat melalui *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percentage error* (MAPE).

2.3 Perencanaan Agregat (*Aggregate Planning*)

Perencanaan agregat (*aggregate planning*) dikenal sebagai penjadwalan agregat bersesuaian dengan penentuan kuantitas dan waktu produksi pada jangka menengah, biasanya antara 3 hingga 18 bulan ke depan. Perencanaan agregat (*aggregate planning*) menurut Heizer dan Render, Agregat adalah suatu rencana yang menyertakan tingkat ramalan untuk kelompok produk barang jadi, persediaan, kekurangan, dan perubahan tenaga kerja.²¹

2.3.1 Pengertian Perencanaan Agregat

Menurut Handoko, menyatakan bahwa perencanaan agregat merupakan sebuah proses perencanaan kuantitas dan pengaturan waktu keluaran selama periode waktu tertentu (3 bulan sampai 1 tahun) melalui penyesuaian variabel-variabel tingkat produksi karyawan, persediaan, variabel yang dapat dikendalikan lainnya²². Dari beberapa definisi di atas dapat disimpulkan bahwa *aggregate planning* adalah perencanaan untuk menentukan jumlah dan waktu produksi di masa yang akan datang dalam waktu jangka menengah, rata-rata hingga 18 bulan atau 1 tahun secara tepat berdasarkan peramalan.

Sedangkan definisi perencanaan 4gregat (*aggregate planning*) menurut Mudifin dan Nurnajamuddin, pengertian perencanaan agregat (*aggregate planning*) merupakan sebuah proses untuk mengembangkan rencana taktis guna mendukung rencana bisnis organisasi yang biasanya mencakup pengembangan, analisis, dan pemeliharaan rencana untuk

²¹ Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2015. Op Cit hal. 607

²² Handoko, T. Hani. 2012. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFPE. hal. 116

penjualan total, produksi total, persediaan sasaran, dan sasaran jaminan persediaan untuk keluarga produk.²³

2.3.2 Tujuan Perencanaan Agregat

Tujuan perencanaan agregat (*aggregate planning*) menurut Heizer dan Render, adalah untuk mengembangkan suatu rencana produksi secara menyeluruh yang fisibel dan optimal.²⁴ Fisibel berarti dapat memenuhi. Sartin, menyatakan bahwa tujuan dari perencanaan agregat produksi, menentukan kapasitas produksi untuk memenuhi estimasi permintaan pasar pada periode yang akan datang dengan keputusan serta kebijakan mengenai kerja lembur, *backorder*, subkontrak, tingkat persediaan, mempekerjakan atau memberhentikan sementara pegawai.²⁵

Dari beberapa pendapat di atas mengenai tujuan perencanaan agregat (*aggregate planning*), dapat disimpulkan bahwa tujuan *aggregate planning* adalah sebagai berikut:

1. Untuk memenuhi permintaan konsumen sehingga mendapat profit atau keuntungan yang maksimal, pemenuhan harapan konsumen menjadi sebuah cacatan khusus perusahaan dalam melakukan perencanaan produksi yang tepat, perusahaan yang dapat memenuhi harapan konsumen, maka mendapatkan kepercayaan untuk terus meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi dengan baik.
2. Untuk meminimalkan biaya produksi dengan perencanaan produksi secara menyeluruh yang fisibel dan optimal dengan menggabungkan faktor-faktor produksi.
3. Untuk meminimumkan biaya dengan melakukan penyesuaian terhadap perencanaan di tingkat produksi, tingkat tenaga kerja, dan tingkat persediaan, serta beberapa variabel lain yang dapat dikendalikan dan dilakukan *monitoring* atau pemantauan.

²³ Murdifin, Haming dan Nurnajamuddin, Mahfud. 2014. *Manajemen Produksi Modern, Operasi Manufaktur dan Jasa*. Buku Kesatu. Jakarta: PT Bumi Aksara. hal. 149

²⁴ Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2015. Op Cit hal. 609

²⁵ Sartin. 2012. *Penerapan Fuzzy Multi Objective Linear Programming pada Perencanaan Agregat Produksi*, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III. hal. 154

2.3.3 Langkah-langkah dalam Perencanaan Agregat

Heizer dan Render, menyatakan bahwa, perencanaan agregat atau *aggregate planning* merupakan bagian dari sistem perencanaan produksi yang lebih besar.²⁶ Oleh karena itu, memahami hubungan antara perencanaan agregat dengan beberapa faktor internal dan eksternal sangat penting. Input yang diterima seorang manajer operasi tidak hanya peramalan permintaan dari departemen pemasaran, namun juga berupa data keuangan, tenaga kerja, kapasitas pabrik dan mesin, kapasitas subkontraktor dan juga ketersediaan bahan baku.

Langkah-langkah dalam proses perencanaan agregat (*aggregate planning*) menurut Stevenson dan Chee, sebagai berikut:²⁷

1. *Determine demand for each period*
Determine demand for each period digunakan untuk menentukan jumlah permintaan untuk setiap periode perencanaan yang akan datang dengan menggunakan suatu metode peramalan.
2. *Determine capacities*
Determine capacities digunakan untuk menentukan kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan seperti kapasitas mesin, kapasitas penyimpanan persediaan.
3. *Determine unit cost for regular time, overtime, subcontracting, holding inventories, back orders, layoff, and other relevant costs*
Digunakan untuk menentukan biaya unit pada waktu produksi normal, lembur, subkontrak, biaya simpan, dan biaya lainnya.
4. *Develop alternative plans and compute the cost for each*
Develop alternative plans and compute the cost for each, digunakan untuk mengembangkan beberapa alternatif perencanaan dan menghitung jumlah biaya yang dihasilkan dari beberapa alternatif tersebut.
5. *If satisfy plan emerge, select the one that best satisfies objectives*
digunakan apabila telah puas dengan hasil dan sudah sesuai dengan tujuan awal maka alternatif tersebut yang akan dipilih. Sebaliknya, lakukan kembali langkah kelima.

Biaya yang harus dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

²⁶ Heizer, Jay dan Barry Rander, Loc Cit

²⁷ Stevenson, William J dan Chee, Sum Chuong. 2013. Op Cit hal. 624

1. Biaya jam kerja normal
Biaya jam kerja normal merupakan biaya yang mencakup upah jam kerja normal dan tunjangan.
2. Biaya kerja lembur
Biaya kerja lembur merupakan biaya yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan kapasitas produksi dengan menambah jumlah tenaga kerja.
3. Biaya perekrutan dan pemberhentian tenaga kerja
Biaya perekrutan dan pemberhentian tenaga kerja merupakan biaya yang dikeluarkan apabila perusahaan akan menambah tenaga kerja, seperti biaya dalam pencarian tenaga kerja, biaya administrasi karyawan baru, pelatihan bagi karyawan baru. Begitu juga biaya dalam pemberhentian tenaga kerja yang termasuk biaya pesangon dan sebagainya.
4. Biaya penyimpanan barang jadi
Biaya penyimpanan barang jadi merupakan biaya modal yang tertanam dalam persediaan biaya gudang, biaya asuransi, serta biaya lain yang berkaitan dengan produk jadi.
5. Biaya *backorder* dan *stockout costs*
Biaya *backorder* dan *stockout costs* merupakan biaya keuntungan penjualan dan biaya kemungkinan kehilangan pelanggan yang beralih ke produk pesaing atau sejenis pada masa yang akan datang.

2.3.4 Strategi Perencanaan Agregat

Ada beberapa alternatif strategi dalam perencanaan agregat (*aggregate planning*) yang dapat dipertimbangkan oleh manajer operasi dan produksi dimana strategi disesuaikan terhadap fluktuasi permintaan, sehingga mendapatkan strategi yang paling tepat untuk dilaksanakan. Heizer dan Render, menyatakan terdapat delapan pilihan strategi yang dibagi menjadi dua. Lima pilihan pertama disebut pilihan kapasitas (*capacity option*) sebab pilihan ini tidak berusaha mengubah permintaan. Tiga pilihan terakhir adalah pilihan permintaan (*demand option*) dimana perusahaan mengurangi perubahan pola permintaan

selama periode perencanaan.²⁸ Ada dua pilihan dalam melakukan perencanaan agregat yaitu:

1. Pilihan kapasitas (*capacity option*)

a. Variasi Tingkat Persediaan

Strategi ini mempertahankan jumlah karyawan dan waktu kerja sehingga rata-rata tingkat produksi akan tetap. Kelebihan produksi yang terjadi pada periode permintaan rendah disimpan sebagai persediaan yang nantinya dipergunakan untuk menutupi kekurangan produksi pada waktu terjadi permintaan yang lebih tinggi dari tingkat produksi.

b. Variasi jumlah tenaga kerja

Strategi ini melakukan penambahan tenaga kerja (*hiring*) dan pengurangan tenaga kerja (*layoff*). Apabila terjadi permintaan tinggi, dilakukan penambahan tenaga kerja (*hiring*), sebaliknya pada waktu permintaan rendah dilakukan pengurangan tenaga kerja (*layoff*). Biaya yang timbul mencakup biaya pengadaan tenaga kerja (iklan, test, wawancara, pelatihan) atau pesangon bagi tenaga kerja yang dikurangi.

c. Variasi jam kerja

Strategi ini jumlah karyawan tetap dipertahankan tetap untuk suatu tingkat produksi tertentu, perubahan hanya dilakukan terhadap jumlah jam kerja. Diasumsikan bahwa karyawan dibayar berdasarkan jumlah jam kerja. Jika permintaan naik, diadakan penambahan jam kerja lembur (*overtime*), untuk menambah produksi, sedangkan jika permintaan turun dilakukan pengurangan jam kerja (*undertime*).

d. Subkontrak

Subkontrak dilakukan apabila terjadi permintaan yang bertambah sementara kapasitas produksi tidak cukup untuk memenuhinya, sedangkan perusahaan tidak menghendaki hilangnya permintaan atau pelanggan penting.

e. Menggunakan karyawan paruh waktu

Strategi ini menambah jumlah karyawan akan tetapi hanya dipergunakan pada saat-saat tertentu, yang tidak mengikat.

²⁸ Heizer, Jay dan Rander, Barry. 2015. Op Cit hal. 608

Pekerja paruh waktu (*part time*) dapat memenuhi kebutuhan tenaga kerja berketerampilan rendah, seperti di restoran, toko eceran, supermarket dan lain-lain. Biaya yang timbul dalam strategi ini yaitu biaya pelatihan yang tinggi.

2. Pilihan Permintaan (*demand option*)

a. Mempengaruhi permintaan

Strategi ini merupakan strategi yang termasuk menggeser permintaan dari periode permintaan tinggi ke periode permintaan rendah. Jika permintaan rendah/turun, perusahaan berusaha menaikkan permintaan melalui iklan, promosi, pemotongan harga (diskon), atau menggalakan bentuk kegiatan pemasaran lain. Perusahaan memberikan potongan harga pada akhir pekan atau pada musim-musim sepi. Biaya yang timbul yaitu biaya iklan, potongan harga, dan biaya program promosi lain.

b. Pemesanan tertunda selama periode permintaan tinggi

Pemesanan tertunda (*back-order*) adalah pemesanan barang atau jasa yang diterima perusahaan tetapi baru dapat dipenuhi kemudian setelah perusahaan mempunyai persediaan. Pemesanan tertunda berlaku umum bagi perusahaan *mail-order* atau perusahaan yang memproduksi barang-barang yang kompleks atau bernilai tinggi, seperti mesin-mesin khusus, pesawat terbang, kapal laut, dan kendaraan bermotor. Demikian juga untuk perusahaan jasa tertentu, seperti reparasi yang sulit, jasa konsultasi, dan pelayanan dokter.

c. Produk yang melawan tren musiman dan bauran layanan

Suatu teknik penghalusan yang secara luas digunakan para manufaktur adalah mengembangkan sebuah bauran produk yang terdiri dari barang *counterseasonal*. Contoh, perusahaan yang membuat keduanya; tungku perapian dan alat pendingin atau mesin pemotong rumput dan peniup salju.

Bagaimanapun, perusahaan yang mengikuti pendekatan tersebut dapat mendapati diri mereka terlibat dengan produk di luar area keahlian mereka atau di luar target pasar mereka. Berikut ini adalah dua pilihan strategi *aggregate planning* yang disebut dengan strategi murni (*pure strategy*) dan kelemahan juga keunggulan dari masing-masing alternatif *aggregate planning* yang digambarkan oleh Heizer dan Render Tabel 2.1 dan Tabel 2.2.

Tabel 2.1
Pilihan-pilihan *Aggregate Planning* Pemilihan Kapasitas

Pemilihan Kapasitas	Alternatif	Keunggulan	Kelemahan
	Mengubah tingkat persediaan	Perubahan sumber daya manusia terjadi secara bertahap atau tidak sama sekali, tidak ada perubahan produksi secara tiba-tiba.	Biaya penyimpanan persediaan dapat meningkat. Kekurangan persediaan dapat menyebabkan kehilangan penjualan.
	Mengubah jumlah tenaga kerja dengan merekrut atau memberhentikan karyawan	Menghindari biaya alternatif lain.	Biaya perekrutan, PHK, dan pelatihan mungkin berjumlah besar.
	Mengubah tingkat produksi melalui waktu lembur dan waktu kosong	Menyesuaikan fluktuasi musiman tanpa biaya perekrutan/pelatihan.	Upah lembur mahal, karyawan lelah; mungkin tidak dapat memenuhi permintaan.
	Subkontrak	Mengizinkan adanya fleksibilitas dan memuluskan output perusahaan.	Kehilangan pengendalian mutu: mengurangi keuntungan
	Menggunakan karyawan paruh waktu	Lebih murah dan lebih fleksibel daripada karyawan penuh waktu	Biaya perputaran karyawan/pelatihan tinggi; sulit membuat penjadwalan.

Sumber: Heizer dan Render (2015)

Tabel 2.2
Pilihan-pilihan *Aggregate Planning* Pemilihan Permintaan

Pemilihan Permintaan	Alternatif	Keunggulan	Kelemahan
	Mempengaruhi permintaan	Mencoba menggunakan kapasitas berlebih. Diskon untuk menarik pelanggan baru	Ketidakpastian permintaan. Sulit menyesuaikan permintaan.
	Pesanan selama periode permintaan yang tinggi	Dapat menghindari lembur, menjaga kapasitas tetap konstan	Pelanggan harus mau menunggu, tapi kepercayaan akan hilang
	Produk yang melawan tren musiman dan bauran layanan	Menggunakan sumber daya sepenuhnya, memungkinkan jumlah angkatan kerja stabil	Memerlukan keterampilan atau peralatan di luar bidang keahlian perusahaan

Sumber: Heizer dan Render (2015)

Stevenson dan Chee, mengemukakan bahwa ada beberapa strategi yang biasa digunakan adalah: ²⁹

1. *Chase strategy*
Chase strategy merupakan strategi untuk merekrut dan memberhentikan karyawan untuk memenuhi permintaan.
2. *Level workforce strategy*
Level workforce strategy merupakan strategi untuk memenuhi permintaan yang tinggi melalui tingkat persediaan.
3. *Level workforce plus overtime*
Level workforce plus overtime merupakan strategi yang menggunakan jam kerja tambahan atau lembur untuk memenuhi tingginya permintaan.

Berikut ini penjelasan mengenai alternatif strategi yang di kelompokkan ke dalam tiga bentuk strategi gabungan (*hybrid strategy*):

1. *Level workforce* (tingkat variasi persediaan)

Strategi tingkat atau penjadwalan tingkat adalah rencana agregat di mana tingkat produksi tetap sama dari periode ke periode selama jangka

²⁹ Stevenson, William J dan Chee, Sum Chuong. 2013. Op Cit hal. 90

waktu perencanaan agregat. Strategi perencanaan produksi dengan tingkat produksi yang konstan dari satu periode ke periode lainnya yang bertujuan untuk memenuhi rata-rata permintaan. Kemungkinan ke dua, *level strategy* ini menggunakan *inventory* dari adanya variasi dalam permintaan.

Pada saat permintaan menurun, kelebihan produksi disimpan sebagai persediaan untuk digunakan pada saat permintaan meningkat. Sehingga pada *level strategy* ini akan timbul biaya simpan untuk jumlah unit yang disimpan. Contoh perhitungan strategi *level workforce* sebagai berikut:

2. *Level workforce plus overtime* (pengendalian waktu lembur)

Strategi pengendalian waktu lembur merupakan suatu strategi dimana penggunaan jumlah tenaga kerja tetap ditambah waktu lembur secara bersamaan untuk memenuhi permintaan puncak. Strategi ini mengarah kepada penggunaan jumlah karyawan yang tetap dalam setiap bulan sepanjang satu tahun.

2.4 Efisiensi Biaya

Efisiensi biaya adalah usaha mencapai tujuan yang optimal dengan menggunakan kemungkinan-kemungkinan yang tersedia (material, mesin, dan manusia) dengan waktu yang tepat, biaya yang rendah di dalam keadaan yang nyata (sepanjang keadaan itu bisa berubah) tanpa mengganggu keseimbangan antara faktor-faktor tujuan, alat, tenaga dan waktu.

Menurut Sadikin, efisiensi biaya merupakan salah satu cara perusahaan dalam mengelola sumber keuangan, material, proses, peralatan, tenaga kerja maupun biaya secara efektif.³⁰ Efisiensi adalah perbandingan terbaik antara suatu hasil dengan usahanya. Perbandingan ini dapat dilihat dari dua segi berikut ini.

1. Hasil suatu kegiatan dapat disebut efisien, jika suatu usaha memberikan hasil yang maksimum. Maksimum dari segi mutu atau jumlah satuan hasil itu.
2. Usaha suatu kegiatan dapat dikatakan efisien, jika suatu hasil tertentu

³⁰ Sadikin, Fransiscus Xaverius. 2005. *Tip dan Trik Meningkatkan Efisiensi, Produktivitas dan Profitabilitas*. Yogyakarta: ANDI. hal. 142

tercapai dengan usaha yang minimum, mencakup lima unsur; pikiran, tenaga jasmani, waktu, ruang, dan benda (termasuk uang).

Menurut Ghiselli dan Brown, yang dikutip oleh Syamsi, istilah efisiensi mempunyai pengertian yang sudah pasti, yaitu menunjukkan adanya perbandingan antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*). Perusahaan dengan operasi yang efisien tidak akan membuang sumber daya. Sebuah operasi tidak efisien jika perusahaan mengeluarkan sumber daya melebihi dari jumlah yang diperlukan.³¹

2.4.1 Efisiensi Biaya Manufaktur

Secara garis besar, efisiensi biaya manufaktur terdiri dari tiga bahasan besar, yaitu efisiensi proses, efisiensi modal kerja, dan efisiensi peralatan. Efisiensi proses secara garis besar membahas tentang pemanfaatan jam kerja secara efektif dalam menghasilkan produk. Efisiensi modal kerja secara garis besar membahas pemanfaatan modal kerja secara efektif dalam proses manufaktur. Efisiensi peralatan secara garis besar membahas efektivitas pemanfaatan peralatan untuk menghasilkan produk dengan biaya serendah-rendahnya, biaya investasi yang rendah, dan tingkat kerusakan mesin yang rendah. Menurut Blocher, Ada 3 (tiga) indikator efisiensi.³²

1. Efisiensi proses merupakan kegiatan terus menerus untuk meningkatkan penggunaan kapasitas terpasang secara optimal untuk menghasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang di syaratkan dan dapat diterima pasar. Efisiensi ini terdiri dari tiga komponen yang saling berpengaruh.
 - a. Efisiensi *working hour*, jam kerja efektif yang digunakan untuk proses produksi (*working time*) di luar jam berhenti proses yang disebabkan oleh waktu berhenti (*stopping time*) dibagi dengan *loading time*.

³¹ Syamsi, Ibnu. 2004. *Efisiensi, Sistem, dan Prosedur Kerja*. Jakarta: Bumi Aksara

³² Blocher, J. Edward. 2001. *Manajemen Biaya Dengan Tekanan Strategik*. Jakarta: Salemba Empat. hal. 733

- b. Efisiensi kapasitas, perbandingan penggunaan kapasitas terpasang terhadap produk yang dihasilkan. Kehilangan waktu yang disebabkan oleh penambahan proses yang tidak ada nilai tambahnya dan perlambatan kecepatan operasi terhadap kecepatan standar disebut *loss speed*.
 - c. Efisiensi kualitas, perbandingan hasil produk dengan kualitas baik (sesuai dengan spesifikasi yang di syaratkan) terhadap total produk yang dihasilkan.
2. Efisiensi modal kerja
Efisiensi bertujuan untuk memanfaatkan modal kerja secara optimal, dalam hal pengaturan dana pada akun *payable* dan akun *receivable* serta dana yang tertanam dalam bentuk inventaris, baik itu inventaris material, inventaris proses maupun inventaris produk
3. Efisiensi Peralatan
Efisiensi peralatan bertujuan untuk menganalisa biaya-biaya yang timbul sebagai akibat dari investasi peralatan. Biaya-biaya yang timbul dari investasi adalah biaya yang digunakan untuk menggerakkan mesin, yaitu biaya energi, biaya yang timbul sebagai akibat dari investasi awal yang disusutkan setiap bulan (biaya depresiasi), dan biaya perawatan mesin. Besar kecilnya biaya yang timbul sebagai akibat dari investasi peralatan per *pieces* produk ditentukan oleh seberapa besar kapasitas yang dihasilkan oleh peralatan tersebut dan besarnya biaya operasi dan perawatan yang diperlukan oleh peralatan tersebut.

2.4.2 Penilaian Efisiensi Biaya Manufaktur

Ada dua aspek dari efisiensi yang sering digunakan dalam perusahaan manufaktur dan penjualan produk menurut Blocher, adalah selisih anggaran fleksibel dan volume penjualan atau selisih aktivitas. Selisih anggaran fleksibel adalah perbedaan antara hasil operasi yang

sesungguhnya dengan yang ada dalam anggaran fleksibel dengan tingkat operasi tertentu pada periode tertentu.³³

1. Selisih volume penjualan (aktivitas), mengukur dampak penjualan, biaya, margin kontribusi, atau laba operasi pada setiap perubahan unit penjualan. Selisih volume penjualan (aktivitas) adalah margin kontribusi yang dianggarkan tiap unit dalam anggaran dasar dan perbedaan dari unit penjualan antara unit terjual sesungguhnya dan unit dalam anggaran dasar.
2. Selisih anggaran fleksibel laba operasi selisih anggaran fleksibel laba operasi adalah perbedaan antara laba operasi anggaran fleksibel untuk unit terjual sesungguhnya dan laba operasi sesungguhnya pada suatu periode. Selisih laba operasi anggaran fleksibel laba operasi yang tidak menguntungkan dapat menutup kemungkinan terlaksananya strategi dan membahayakan kontinuitas strategi mendatang.

Adapun prinsip berlakunya efisiensi menurut Syamsi (2004), untuk menentukan apakah suatu kegiatan dalam organisasi itu termasuk efisien atau tidak maka prinsip-prinsip atau persyaratan efisiensi harus terpenuhi, yaitu sebagai berikut: ³⁴

1. Efisiensi harus dapat diukur
Standar untuk menetapkan batas antara efisien dan tidak efisien adalah ukuran normal. Ukuran normal ini merupakan patokan (standar) awal, untuk selanjutnya menentukan apakah suatu kegiatan itu efisien atau tidak. Batas ukuran normal untuk pengorbanan adalah pengorbanan maksimum, sedangkan batas ukuran normal untuk hasil adalah hasil maksimum. Kalau tidak dapat diukur maka tidak akan dapat diketahui apakah suatu cara kerja atau suatu kegiatan itu efisien atau tidak.
2. Efisiensi tidak boleh mengorbankan kualitas (mutu)
Dengan demikian, kuantitas boleh saja ditingkatkan tetapi jangan sampai mengorbankan kualitasnya. Tidak mengejar kuantitas tetapi dengan mengorbankan kualitas, sehingga hasil ditingkatkan tetapi

³³ Ibid.

³⁴ Syamsi, Ibnu. 2004. Op Cit hal. 104

kualitasnya rendah. Efisiensi merupakan teknis pelaksanaan, sehingga tidak bertentangan dengan kebijakan atasan.

3. Tingkat efisiensi dapat juga menggunakan angka persentase (%). Efisiensi dapat ditinjau dari dua segi, yaitu sebagai berikut:

a. Segi hasil (*output*)

Yang dimaksud dengan efisiensi ditinjau dari segi hasil, yaitu hasil minimum yang dikehendaki ditetapkan terlebih dahulu. Kemudian pengorbanan maksimalnya (tenaga, pikiran, uang, atau lainnya) juga ditetapkan. Ini merupakan batas normal pengorbanan. Jika ternyata pengorbanan lebih sedikit daripada yang ditetapkan, itu tidak efisien. Tetapi jika pengorbanannya lebih banyak, itu termasuk tidak efisien.

b. Segi pengorbanan (*input*)

Ditinjau dari segi pengorbanan normal, yaitu dengan pengorbanan (tenaga, pikiran, waktu, atau lainnya) yang ada atau yang ditetapkan, kemudian ditetapkan hasil minimum yang harus dapat dicapai. Jika hasil yang dicapai itu di bawah hasil minimum, cara kerjanya termasuk tidak efisien. Apabila hasil yang tercapai persis sama dengan hasil minimum yang ditetapkan, cara kerjanya termasuk normal. Tetapi jika hasil yang dicapai lebih dari hasil minimum yang telah ditetapkan, cara kerjanya termasuk efisien.

BAB III

KERANGKA KERJA PRAKTIK

1.6 Lokasi dan Waktu Kerja Praktik

Kegiatan kerja praktik dilakukan pada PT *Indolakto (Ice Cream Factory)* yang berlokasi di Jalan Raya Siliwangi, Cicurug Sukabumi 43359. Pada perusahaan ini, ditempatkan pada Departemen PPIC (*Production Planning and Inventory Control*) yang mempunyai tugas utama yaitu merencanakan kebutuhan produksi dan membuat penjadwalan produksi es krim sesuai dengan data yang dibutuhkan oleh pihak produksi dengan menyesuaikan material yang ada. Kegiatan kerja praktik dilakukan selama 4 (empat) bulan dari Februari hingga Juni 2019.

1.7 Lingkup Kerja Praktik

PT *Indolakto (Ice Cream Factory)* salah satu perusahaan agroindustri berbasis pangan terbesar di Indonesia, PT *Indolakto (Ice Cream Factory)* berdiri sejak tahun 1997 yang resmi dibuka pada tahun 2000. Produk yang dihasilkan adalah es krim dengan berbagai varian dan rasa. Terdapat 5 jenis produk es krim yang dihasilkan yaitu *ice cream, milk ice, water ice, bulk* dan *sherbet* yang dibedakan sesuai dengan kandungan kadar lemak dalam setiap produk.

Pada kegiatan kerja praktik ini dilakukan pengamatan secara langsung ke perusahaan untuk mengetahui kegiatan industri dari proses perencanaan bahan baku hingga proses produksi. Berikut kegiatan yang dilakukan di industri:

1. Kerja praktik di perusahaan untuk melihat kondisi aktual perusahaan industri manufaktur dalam bidang pangan.
2. Melihat produk jadi yang berupa es krim yang dihasilkan perusahaan.
3. Mencari referensi untuk menemukan permasalahan di perusahaan.
4. Membantu departemen PPIC (*Production Planning and Inventory Control*) dalam aktivitas perencanaan produksi dan penjadwalan produksi, dapat dilihat pada Lampiran 9.

Fokus tugas akhir ini mengenai peramalan *special event* dan perencanaan agregat, tidak sampai menyusun JIP (jadwal induk produksi) karena keterbatasan data perusahaan. Hasil akhir tugas akhir, yaitu mengenai peramalan dan perencanaan produksi dengan mempertimbangkan kondisi *special event* dan penerapannya menggunakan strategi agregat. Sehingga dapat memberikan usulan kepada perusahaan tentang strategi peramalan produk dan perencanaan produksi pada kondisi *special event* dan sebagai alternatif pengambilan keputusan secara efektif dan efisien, sehingga dapat menghasilkan jumlah produksi yang sesuai dengan permintaan pelanggan untuk meningkatkan keuntungan perusahaan dengan biaya produksi yang lebih ekonomis.

1.8 Teknik Pemecahan Masalah

Teknik pemecahan masalah berisi tahapan pengolahan data serta langkah-langkah dalam perhitungan pada laporan tugas akhir. Teknik pemecahan masalah ini membutuhkan data sekunder dan data primer. Pada kegiatan pemecahan masalah dilakukan wawancara, pengumpulan data, dan pengolahan data dengan langkah-langkah sistematis yang akan disusun dalam suatu kerangka penulisan laporan tugas akhir pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*):

1. Tahap Awal Kerja Praktik

Pada tahapan ini, dilakukan pencarian perusahaan dan mengajukan surat permohonan dari institusi untuk kegiatan kerja praktik/magang di perusahaan. PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) dipilih sebagai tempat untuk dilakukannya magang/kerja praktik. Selanjutnya, mengirimkan surat permohonan kerja praktik kepada perusahaan, setelah pihak perusahaan menyetujui. Dilakukan kegiatan lebih lanjut dengan magang di lapangan, identifikasi masalah, mencari referensi dengan studi literatur maupun mencari penulisan terkait, pengumpulan data, penyusunan tugas akhir. Pada tahapan ini, dilakukan penulisan mengenai latar belakang berdasarkan gambaran umum perusahaan dan permasalahan yang terjadi pada perusahaan.

2. Identifikasi Perusahaan dan Tujuan Penulisan

Pada tahapan ini, dilakukan identifikasi permasalahan yang terjadi di perusahaan, menyusun permasalahan yang telah diidentifikasi sesuai dengan kondisi riil di perusahaan. Masalah yang diidentifikasi dan dirumuskan adalah kendala pada perencanaan produksi untuk *special event* yang secara langsung mempengaruhi besaran permintaan dan biaya-biaya terkait proses produksi sehingga menyebabkan adanya fluktuasi permintaan pada *event* tertentu dan menyebabkan perusahaan sulit untuk menentukan kebijakan perencanaan produksi.

3. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini, dilakukan pengumpulan data seperti dokumen sekunder dari perusahaan atau dokumentasi. Dari hasil pengamatan di dapatkan informasi berupa data primer yang diperoleh langsung dari perusahaan dan data sekunder dalam bentuk dokumen untuk dilanjutkan ke proses pengolahan data.

a. Data Primer

Data primer menurut Sekaran (2011), merupakan data yang langsung di peroleh dari perusahaan.³⁵ Pengumpulan untuk memperoleh data primer dengan cara observasi maupun wawancara, yaitu dengan dilakukannya observasi langsung pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) dan dilakukan wawancara kepada bagian Departemen PPIC, Departemen Produksi untuk mengetahui bagaimana perusahaan melakukan proses produksi produk, apa saja faktor yang mempengaruhi produksi es krim pada kondisi *spesial event*. Hal tersebut bertujuan agar data yang diolah memiliki tingkat akurasi yang tepat. Data primer yang telah diperoleh dari kegiatan kerja praktik pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) antara lain:

- 1) Produk yang dihasilkan oleh perusahaan.
- 2) Proses produksi produk es krim, dapat dilihat pada Lampiran 3.
- 3) Kebijakan dalam proses produksi.
- 4) Faktor yang mempengaruhi produksi pada kondisi *special event*.
- 5) Produksi untuk *special event (big season)* pada perusahaan.

³⁵ Sekaran, Uma. 2011. *Metodologi Penelitian untuk Bisnis*, Edisi 4. Jakarta: Salemba Empat. Hal. 77

6) Strategi dan biaya perencanaan produksi pada periode *special event*, wawancara pada Lampiran 6.

b. Data Sekunder

Data Sekunder menurut Sekaran (2011), merupakan data yang didapatkan berupa dokumen-dokumen perusahaan yang digunakan dalam menjalankan aktivitas perusahaan.³⁶ Data sekunder yang telah diperoleh dari kegiatan observasi antara lain:

- 1) Foto Produk (Lampiran 2)
- 2) Data penjualan 2016 hingga 2018 (Lampiran 4)
- 3) Data produksi 2018 (Lampiran 4)

4. Teknik Pengumpulan Data

a. Observasi

Pada tahapan ini, dilakukan dari observasi berupa metode pengumpulan data seperti pengamatan langsung ke lapangan pada kegiatan kerja praktik, tanya jawab atau wawancara dengan pihak perusahaan, dan pengumpulan dokumen sekunder dari perusahaan atau dokumentasi.

b. Komunikasi

Teknik komunikasi dilakukan melalui wawancara langsung dengan narasumber, antara lain dengan supervisor dan karyawan Departemen PPIC untuk mengetahui kegiatan kerja serta proses produksi. Wawancara bertujuan untuk memperoleh keterangan data untuk proses penyusunan tugas akhir dengan cara bertatap muka sistem tanya jawab. Tujuan dilakukan wawancara adalah untuk memperoleh keterangan informasi data dan gambaran yang jelas mengenai informasi yang dibutuhkan dalam laporan tugas akhir. Wawancara yang dilakukan dengan supervisor dan karyawan adalah mengenai kegiatan perencanaan produksi serta adanya *demand* yang berfluktuasi pada *special event* serta pengaruhnya terhadap besaran permintaan dan biaya produksi, dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Lampiran 6.

c. Dokumentasi

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data perusahaan terkait data penjualan dan produksi es krim. Dokumentasi berupa data sekunder untuk memberikan gambaran tambahan dan gambaran pelengkap.

³⁶ Ibid.

5. Pengolahan dan Analisis Data

Pada teknik pengolahan data menjelaskan mengenai tahapan pengolahan data atau langkah pengerjaan perhitungan berdasarkan dari data yang diperoleh, dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Dilakukan plot data penjualan dari tahun 2016 sampai dengan tahun 2018 dengan tujuan untuk mengetahui plot data yang dihasilkan. Setelah dilakukan plot data penjualan maka dihasilkan plot data musiman, sehingga metode peramalan yang digunakan yaitu metode *winter exponential smoothing*. Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai grup indeks untuk nilai pengali pada metode *moving average event based* (MAEB) dan *exponential smoothing event based* (ESEB).

Berikut merupakan rumus persamaan dalam melakukan peramalan produk menggunakan rumus *moving average* dengan orde N dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$F_{t+1} = \frac{X_t + X_t + X_t}{N} \dots\dots\dots (3.1)$$

dengan:

- F_{t+1} = Peramalan periode +1 ,
- N = Jumlah periode yang terlibat.

Metode *exponential smoothing* yang dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$F_{t+1} = (\alpha \cdot X_t) + (1-\alpha) \cdot F_t \dots\dots\dots (3.2)$$

dengan:

- α = nilai bobot
- X_t = Penjualan pada periode t
- $1 - \alpha$ = 1-nilai bobot yang sama
- F_t = hasil peramalan periode sebelum t

Setelah dilakukan perhitungan peramalan menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing* selanjutnya dilakukan perhitungan nilai grup indeks yang digunakan untuk menghitung peramalan *moving average event based* (MAEB) dan *exponential smoothing event based* (ESEB).

Langkah awal yang dilakukan untuk menghitung nilai indeks *event* yang diperoleh dari persamaan berikut:

$$I_t = X_t / F_t \dots\dots\dots (3.3)$$

dimana:

X_t = data aktual periode t

I_t = indeks pada periode t yang terdapat *special event*

F_t = data hasil pengamatan pada periode t

Lalu menghitung grup indeks untuk mencakup nilai keseluruhan rata-rata indeks pada periode sebelumnya untuk nilai indeks diperiode mendatang sebagai berikut:

$$\text{Grup Indeks} = (\text{Indeks 1} + \text{Indeks..} + \text{Indeks..})/n \dots\dots\dots (3.4)$$

dimana:

Indeks 1 = nilai indeks periode 1

Indeks.. = nilai indeks periode lainnya

n = nilai jumlah indeks pada periode t

Selanjutnya, setelah dilakukan perhitungan nilai grup indeks *special event*, nilai indeks tersebut digunakan sebagai pengali pada peramalan yang telah dilakukan pada metode *moving average* atau *exponential smoothing* sebelumnya, dengan rumus sebagai berikut:

$$P_{t+1} = G_{t+1} \cdot F_{t+1} , \dots\dots\dots (3.5)$$

dengan:

P_{t+1} = Peramalan dengan indeks pada periode $t+1$,

F_{t+1} = Hasil peramalan pada periode t

G_{t+1} = Grup Indeks *special event* pada periode $t+1$.

- b. Setelah dilakukan peramalan menggunakan metode diatas, selanjutnya dilakukan uji keakuratan peramalan terbaik menggunakan *mean absolute deviation* (MAD), *mean square error* (MSE), *mean absolute percentage error* (MAPE) dengan rumus yang digunakan sebagai berikut:

Mean absolute deviation:

$$MAD = \sum \frac{(\text{absolute forecast errors})}{n} \dots\dots\dots (3.6)$$

Mean square error:

$$MSE = \sum \frac{(e_i^2)}{n} = \sum \frac{(X_i - F_i)^2}{n} \dots\dots\dots (3.7)$$

Mean absolute percentage error

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|e_i|}{X_i} \times 100\%}{n} = \frac{\sum \frac{|X_i - F_i|}{X_i} \times 100\%}{n} \dots\dots\dots (3.8)$$

- c. Menganalisa metode peramalan terbaik dan jumlah permintaan untuk periode *special event* pada bulan Juni dan bulan Desember 2019 sehingga hasil akhir diharapkan menjadi rekomendasi dan pertimbangan perusahaan. *Special event* yang dimaksud adalah *event-event* yang dapat mempengaruhi besaran permintaan dan produksi di perusahaan yaitu pada Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru.
- d. Hasil peramalan kondisi *special event* yang telah diolah dan didapatkan hasil akhir metode terbaik, selanjutnya dilakukan perhitungan biaya produksi dengan penerapan strategi agegrat yang mempertimbangkan kebijakan perusahaan dalam menghadapi *special event*. Perusahaan memberlakukan produksi normal dan dilakukannya jam lembur sehingga memungkinkan untuk menerapkan dua strategi agegrat yang akan dilakukan analisa terkait biaya produksi es krim yaitu, menggunakan strategi *level workforce* (tingkat variasi persediaan), dimana produksi dengan tingkat produksi yang konstan dari satu periode ke periode lainnya yang bertujuan untuk memenuhi rata-rata permintaan. Indikator perhitungan perencanaan *level workspace* sebagai berikut:

Tabel 3.1
Indikator Perencanaan Agregat *Level Workspace*

<i>Regular production</i>	Yaitu perusahaan menetapkan jumlah produksi normal pada produk yang di produksi.
<i>Inventory</i>	Yaitu dari <i>demand</i> di kurangi dengan jumlah <i>regular production</i> .
<i>Adjustment inventory</i>	Adanya penambahan stok pada periode (bulan sebelumnya) yang ditambahkan dengan <i>inventory</i> pada bulan periode yang di hitung.
<i>Inventory cost</i>	Adalah biaya simpan produk dalam kurun waktu satu bulan tertentu.
<i>Regular time cost</i>	Adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu tertentu di perusahaan
Total biaya <i>Level Workspace</i>	Di hitung dari jumlah biaya <i>inventory cost</i> di tambah <i>regular time cost</i> .

Sumber: Data Diolah

Strategi yang kedua yaitu, strategi *level workforce plus overtime* yaitu penggunaan jumlah tenaga kerja tetap ditambah waktu lembur untuk memenuhi permintaan puncak. Indikator perhitungan sebagai berikut:

Tabel 3.2
Indikator Perencanaan Agregat *Level Workspace Plus Overtime*

<i>Regular production</i>	Yaitu perusahaan menetapkan jumlah produksi normal pada produk yang di produksi.
<i>Adjustment inventory</i>	Adanya penambahan stok pada periode (bulan sebelumnya) yang ditambahkan dengan <i>inventory</i> pada bulan periode yang di hitung.
<i>Overtime</i>	Penambahan jam kerja produksi untuk memenuhi tingkat permintaan produk di perusahaan
<i>Overtime Cost</i>	Adalah biaya yang dikeluarkan perusahaan dalam melakukan jam kerja tambahan/lembur.
<i>Inventory cost</i>	Adalah biaya simpan produk dalam kurun waktu satu bulan tertentu.
<i>Regular time cost</i>	Adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu tertentu di perusahaan
Total biaya <i>Level Workspace</i>	Di hitung dari jumlah <i>inventory cost</i> di tambah dengan <i>overtime cost</i> dan di tambah dengan <i>regular time cost</i> .

Sumber : Data Diolah

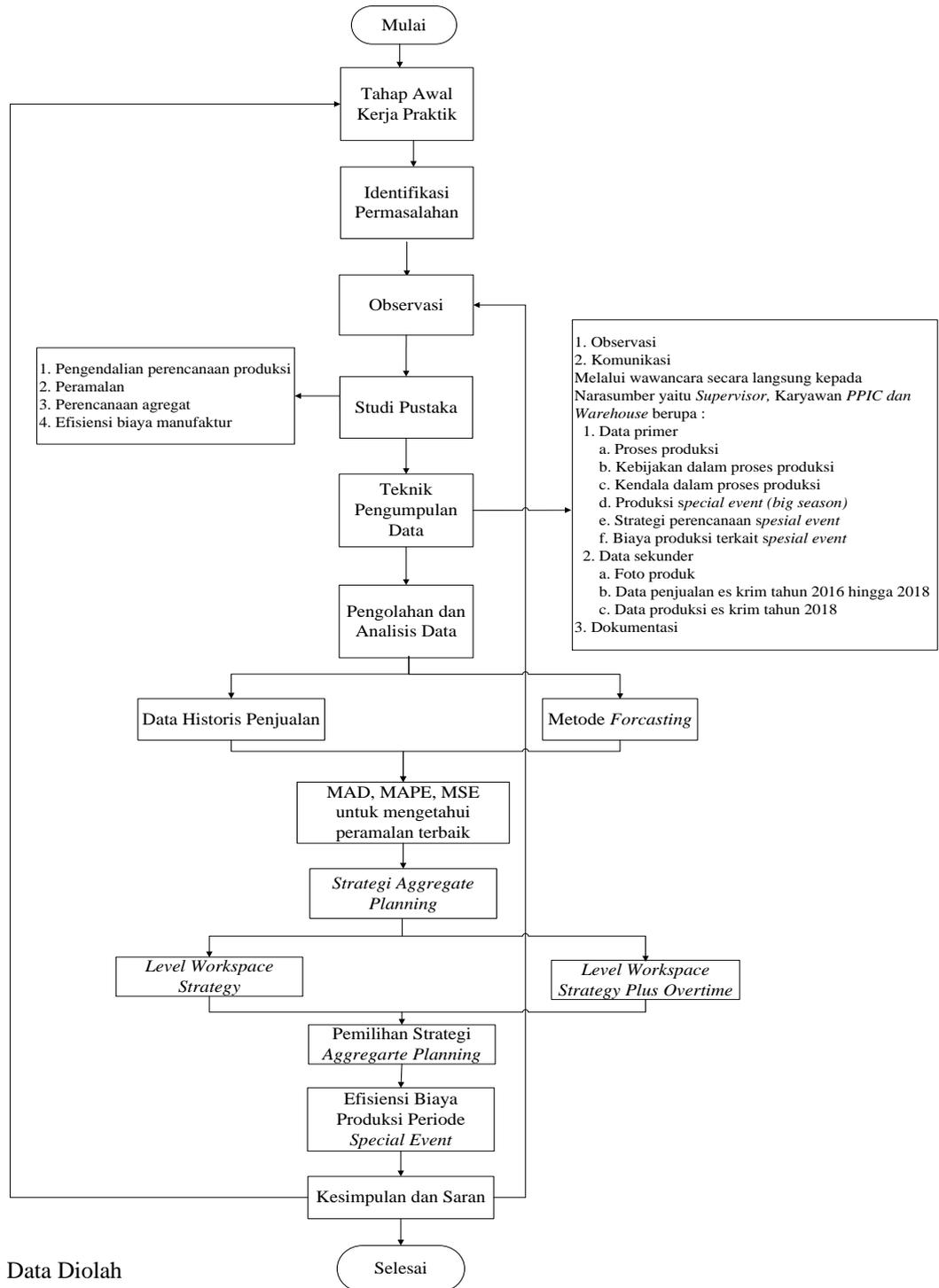
e. Usulan Perbaikan

Hasil akhir penerapan perencanaan agregat dan mengetahui efisiensi yang dapat dihasilkan yang diharapkan menjadi rekomendasi pemilihan penentuan peramalan produk es krim dan penerapan strategi produksi pada perusahaan dalam kondisi *special event* ditahun 2019 yaitu pada Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru dengan biaya yang lebih optimal.

6. Kesimpulan dan Saran

Pada tahapan ini yaitu memberikan kesimpulan terhadap hasil pemecahan masalah dan usulan perbaikan serta memberikan saran untuk perusahaan.

Gambar 3.1
Kerangka Acuan Kerja



Sumber: Data Diolah

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Uraian Pekerjaan

Kegiatan kerja praktik dilakukan pada PT Indolakto (*Ice Cream Factory*). Kegiatan kerja praktik dilakukan yaitu membantu Departemen PPIC (*Production Planning and Inventory Control*) dalam aktivitas perencanaan produksi dan penjadwalan produksi. Kegiatan selama kerja praktik disajikan pada Tabel 4.1 dan pada kartu bimbingan kerja praktik dapat dilihat pada Lampiran 9.

Tabel 4.1
Kegiatan Selama Kerja Praktik

No	Waktu	Kegiatan
1	20 Februari - 21 Maret 2019	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan penjadwalan produksi pada sistem SAP untuk bulan Februari 20192. Menyusun nota pembelian es krim koperasi karyawan Indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019
2	22 Maret – 21 April 2019	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan <i>monitoring stockout</i> pada <i>sales figur</i> pada produk yang <i>release</i> tahun 2018 dan 20192. Melakukan <i>PPIC report actual summary</i> ILO dan <i>Non ILO</i> Maret 2019
3	22 April – 21 Mei 2019	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan <i>daily report, weekly report</i> dari data sistem penjadwalan produksi bulan April dan Mei 20192. Melakukan <i>monthly report PPIC plan vs actual</i> pada bulan April 2019
4	22 Mei – 25 Juni 2019	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan rekapitulasi harian sistem hasil penjualan es krim koperasi karyawan Indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 20192. Melakukan perubahan dan penambahan data pada <i>master recipe</i> untuk bulan Mei 2019

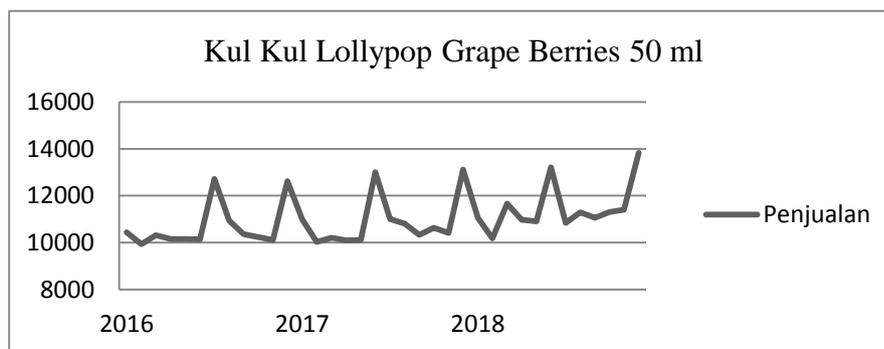
Sumber: Data Diolah

Fokus hasil akhir kerja praktik ini adalah menentukan peramalan dengan mempertimbangkan *special event* dan menghitung perencanaan agregat sehingga dapat memberikan usulan kepada perusahaan tentang strategi peramalan produk dan perencanaan produksi pada kondisi *special event* dalam pengambilan keputusan secara efektif dan efisien agar dapat menghasilkan jumlah produksi yang sesuai dengan permintaan pelanggan untuk meningkatkan keuntungan perusahaan dengan biaya produksi yang lebih ekonomis.

4.2 Pola Data Penjualan

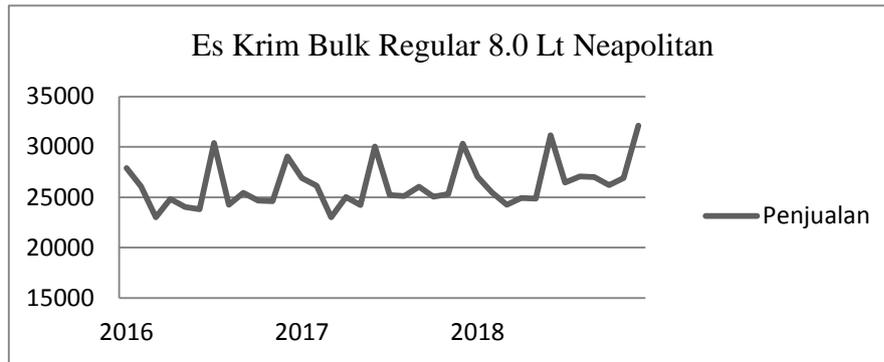
Berdasarkan data historis penjualan perusahaan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada tahun 2016 hingga tahun 2018, data penjualan dapat dilihat pada Lampiran 4, selanjutnya dilakukan pengecekan pola data permintaan dengan tujuan untuk mengetahui pola data yang akan di ramalkan dan menentukan metode peramalan yang dapat digunakan. Hasil pola data penjualan sebagai berikut:

Grafik 4.1
Pola Data Penjualan Es Krim
Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml



Sumber : Data Diolah

Grafik 4.2
Pola Data Penjualan Es
Krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan



Sumber : Data Diolah

Berdasarkan pola data penjualan pada kedua produk tersebut, hasil yang didapatkan adalah pola data musiman. Hal tersebut terlihat pada pola data yang dipengaruhi oleh suatu musim. Interval pengulangan data ini adalah selama satu tahun dan adanya pengulangan pola data yang sama disetiap interval musimnya, sehingga metode peramalan yang dapat digunakan pada pola data penjualan tersebut adalah metode *winter's exponential smoothing*. Adapun metode lain yang dapat digunakan adalah metode *moving average event based* (MAEB) dan metode *exponential smoothing event based* (ESEB) dimana pada metode tersebut adanya pengaruh *event* tertentu pada perhitungan peramalannya, sehingga pada tugas akhir ini ada tiga metode peramalan yang dapat digunakan.

4.3 Perhitungan Indeks *Special Event*

Selanjutnya dilakukan perhitungan indeks *special event* yang dapat diukur berdasarkan indeks dari *event* tersebut. Nilai indeks yang besar, berpengaruh terhadap penjualan di setiap periode, perhitungan indeks *special event* menggunakan persamaan (3.3) dan persamaan (3.4) yang telah di jelaskan pada bab sebelumnya, dimana indeks ini hanya dihitung pada periode yang terdapat pada periode *special event*. Dari indeks tersebut, disusun berdasarkan *event* yang sama pada tahun berbeda kemudian indeks *special event* yang digunakan untuk perhitungan peramalan pada metode *moving average event based* (MAEB) dan *exponential smoothing event based* (ESEB).

Berdasarkan hasil perhitungan indeks pada Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan yang menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing* dilakukan perhitungan dengan cara *trial and error*. Metode *moving average*, merupakan rata-rata bergerak dengan perhitungan rumus persamaan (3.1) yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pada perhitungan peramalan metode *moving average*, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rata-rata 2 bulan, 3 bulan dan 4 bulan. Hal tersebut dilakukan untuk mengetahui rata-rata yang dapat menghasilkan nilai *error* terkecil yang dilakukan pada perhitungan metode *moving average event based* nantinya.

Rata-rata 3 bulan dipilih karena menghasilkan nilai *error* terkecil dibandingkan dengan rata-rata bulan lainnya dengan perhitungan metode metode *moving average event based* (MAEB). Perbandingan perhitungan nilai indeks metode *moving average* dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil perhitungan indeks pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml pada metode *moving average* pada Tabel 4.2 Tabel 4.3 dan Tabel 4.4.

Tabel 4.2
 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2016
 dengan Metode *Moving Average*

2016	Penjualan	MA 3	Indeks
Jan	10440		
Feb	9930		
Mar	10320		
Apr	10162	10230	0,99
Mei	10159	10137	1,00
Jun	10140	10214	0,99
Jul	12716	10154	1,25
Agust	10934	11005	0,99
Sep	10360	11263	0,92
Okt	10232	11337	0,90
Nop	10121	10509	0,96
Des	12620	10238	1,23

Sumber : Data Diolah

Tabel 4.3
 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2017
 dengan Metode Moving Average

2017	Penjualan	MA 3	Indeks
Jan	10997		
Feb	10028		
Mar	10210		
Apr	10105	10412	0,97
Mei	10110	10114	1,00
Jun	13002	10142	1,28
Jul	11002	11072	0,99
Agust	10820	11371	0,95
Sep	10332	11608	0,89
Okt	10633	10718	0,99
Nop	10420	10595	0,98
Des	13220	10462	1,26

Sumber : Data Diolah

Pehitungan nilai indeks dilanjutkan pada tahun 2017, hingga tahun 2018 untuk mendapatkan nilai grup indeks berdasarkan rata-rata nilai indeks 3 tahun sebelumnya.

Tabel 4.4
 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2018
 dengan Metode Moving Average

2018	Penjualan	MA 3	Indeks
Jan	11060		
Feb	10184		
Mar	11660		
Apr	10972	10968	1,00
Mei	10907	10939	1,00
Jun	13210	11180	1,18
Jul	10844	11696	0,93
Agust	11290	11654	0,97
Sep	11067	11781	0,94
Okt	11310	11067	1,02
Nop	11408	11222	1,02
Des	13830	11262	1,23

Sumber : Data Diolah

Perhitungan nilai indeks pada bulan Juli 2016, Juni 2017, dan Juni 2018 dimana adanya *event* Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (3.1) lalu dilanjutkan dengan persamaan (3.3) pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml:

1. Hari Raya Idul Fitri Juli 2016

$$\begin{aligned}(\text{April}+\text{Mei}+\text{Juni}/3) &= (10162+10159+10140)/3 \\ &= 10154\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lalu dihitung nilai indeksnya} &= 10214/10140 \\ &= 1,25\end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juli 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 25% pada penjualan produk es krim krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

2. Hari Raya Idul Fitri Juni 2017

$$\begin{aligned}(\text{Maret}+\text{April}+\text{Mei}/3) &= (10210+10105+10110)/3 \\ &= 10142\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lalu dihitung nilai indeksnya} &= 10142/13002 \\ &= 1,28\end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juni tahun 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 28% pada penjualan produk es krim krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

3. Hari Raya Idul Fitri Juni 2018

$$\begin{aligned}(\text{Maret}+\text{April}+\text{Mei}/3) &= (11660+10972+10907)/3 \\ &= 11180\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Lalu dihitung nilai indeksnya} &= 11180/13210 \\ &= 1,18\end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juni tahun 2018 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 18% pada penjualan produk es krim krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

4. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2016

$$(\text{September}+\text{Oktober}+\text{November}) = (10360+10232+10121)/3$$

$$= 10238$$

$$\text{Nilai indeks nya} = 10238/12620$$

$$= 1,23$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember tahun 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 23% pada penjualan produk es krim krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

5. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2017

$$(\text{September}+\text{Oktober}+\text{November}) = (10332+10633+10420)/3$$

$$= 10462$$

$$\text{Nilai indeks nya} = 10462/13220$$

$$= 1,26$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember tahun 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 26% pada penjualan produk es krim krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

6. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2018

$$(\text{September}+\text{Oktober}+\text{November}) = (11067+11310+11408)/3$$

$$= 11262$$

$$\text{Nilai indeks nya} = 11262/11262$$

$$= 1,23$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember tahun 2018 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 23% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

Nilai grup indeks pada produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml pada metode *moving average*. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5
 Nilai Grup Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml
 dengan Metode *Moving Average*

<i>Special event</i>	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,25	1,24
	2017	1,28	
	2018	1,18	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,23	1,24
	2017	1,26	
	2018	1,23	

Sumber : Data Diolah

Perhitungan grup indeks produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan metode *moving average* sebagai berikut berdasarkan persamaan (3.4) :

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Idul Fitri} &= (1,25 + 1,28 + 1,18)/3 \\ &= 1,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Natal &\& Tahun Baru} &= (1,23 + 1,26 + 1,23)/3 \\ &= 1,24 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada *event* Hari Raya Idul Fitri dan pada *event* Hari Raya Natal & Tahun Baru adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 24% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan selama tiga tahun terakhir, sehingga nilai tersebut akan digunakan dalam peramalan produk menggunakan *metode moving average event based (MAEB)*.

Selanjutnya dilakukan peramalan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan menggunakan metode *moving average* dengan rata-rata 3 bulan untuk menentukan nilai indeks sebagai berikut:

Tabel 4.6
 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2016
 dengan Metode *Moving Average*

2016	Penjualan	MA 3	Indeks
Jan	27893		
Feb	26084		
Mar	23020		
Apr	24844	25666	0,97
Mei	24044	24649	0,98
Jun	23817	23969	0,99
Jul	30392	24235	1,25
Agust	24242	26084	0,93
Sep	25439	26150	0,97
Okt	24662	26691	0,92
Nop	24620	24781	0,99
Des	29043	24907	1,17

Sumber: Data Diolah

Pada produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan kembali dilakukan perhitungan nilai indeks untuk 2017 dan tahun 2018 untuk mendapatkan nilai grup indeks berdasarkan rata-rata nilai indeks 3 tahun sebelumnya.

Tabel 4.7
 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2017
 dengan Metode *Moving Average*

2017	Penjualan	MA 3	Indeks
Jan	26905		
Feb	26154		
Mar	23012		
Apr	25010	25357	0,99
Mei	24226	24725	0,98
Jun	30040	24083	1,25
Jul	25220	26425	0,95
Agust	25130	26495	0,95
Sep	26044	26797	0,97
Okt	25060	25465	0,98
Nop	25302	25411	1,00
Des	30322	25469	1,19

Sumber : Data Diolah

Tabel 4.8
 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2018
 dengan Metode *Moving Average*

2018	Penjualan	MA 3	Indeks
Jan	27041		
Feb	25460		
Mar	24255		
Apr	24921	25585	0,97
Mei	24852	24879	1,00
Jun	31158	24676	1,26
Jul	26459	26977	0,98
Agust	27068	27490	0,98
Sep	27012	28228	0,96
Okt	26197	26846	0,98
Nop	26914	26759	1,01
Des	32112	26708	1,20

Sumber : Data Diolah

Untuk mengetahui hasil peramalan dan nilai indeks pada bulan Juli 2016, Juni 2017, dan Juni 2018 yang merupakan adanya *event* Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (3.1) dan (3.3) diatas sebagai berikut pada produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan:

1. Hari Raya Idul Fitri Juli 2016

$$\begin{aligned} (\text{April}+\text{Mei}+\text{Juni}/3) &= (24844+24044+23817)/3 \\ &= 24235 \\ \text{Lalu dihitung nilai indeksnya,} &= 30392 /24235 \\ &= 1,25 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juli 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 25% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

2. Hari Raya Idul Fitri Juni 2017

$$\begin{aligned} (\text{Maret}+\text{April}+\text{Mei}/3) &= (23012+25010+24226)/3 \\ &= 24083 \\ \text{Lalu dihitung nilai indeksnya} &= 30040/24083 \\ &= 1,25 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juni tahun 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 25% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

3. Hari Raya Idul Fitri Juni 2018
(Maret+April+Mei/3) $= (24255+24921+24852)/3$
 $= 24676$
Lalu dihitung nilai indeksnya $= 31158/24676$
 $= 1,26$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juni tahun 2018 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 26% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

4. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2016
(September+Oktober+November/3) $= (25439+24662+24620)/3$
 $= 24907$
Nilai indeksnya $= 29043/24907$
 $= 1,17$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember tahun 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 17% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

5. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2017
(September+Oktober+November/3) $= (26044+25060+25302)/3$
 $= 25469$
Nilai indeksnya $= 30322/25469$
 $= 1,19$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember tahun 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 19% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

6. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2018
(September+Oktober+November/3) $= (27012+26197+26914)/3$
 $= 26708$
Nilai indeksnya $= 32112/26708$
 $= 1,20$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember tahun 2018 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 20% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Selanjutnya setelah dilakukan perhitungan nilai indeks selama 3 tahun terakhir, tahap selanjutnya dilakukan pengelompokan nilai indeks yang akan digunakan dalam peramalan produk pada tahun 2019 menggunakan metode *moving average event based*. Perhitungan grup indeks produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan metode *moving average* sebagai berikut berdasarkan persamaan (3.4) :

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Idul Fitri} &= (1,25 + 1,25 + 1,26)/3 \\ &= 1,25 \\ \text{Hari Raya Natal \& Tahun Baru} &= (1,17 + 1,19 + 1,20)/3 \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

Hasil Perhitungan grup indeks es Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan metode *moving average* dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9
Nilai Grup Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan
dengan Metode *Moving Average*

<i>Special event</i>	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,25	1,25
	2017	1,25	
	2018	1,26	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,17	1,19
	2017	1,19	
	2018	1,20	

Sumber : Data Diolah

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada *event* Hari Raya Idul Fitri sebesar 25% dan pada *event* Hari Raya Natal & Tahun Baru adanya kenaikan rata-rata nilai indeks atau kenaikan sebesar 19% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan selama tiga tahun terakhir, sehingga nilai tersebut akan digunakan dalam peramalan produk menggunakan metode *moving average event based* (MAEB).

Selanjutnya dilakukan perhitungan nilai indeks pada metode *exponential smoothing*, pada metode ini dilakukan dengan nilai bobot sebesar 0,2, 0,3 dan 0,4. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan nilai peramalan yang mengarah pada hasil ramalan sebelumnya yaitu untuk mendapatkan hasil peramalan dengan nilai *error* terkecil pada perhitungan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing event based* (ESEB) nantinya.

Perbandingan perhitungan nilai indeks metode *moving average* dapat dilihat pada Lampiran 7. Berikut adalah hasil perhitungan indeks pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml metode *exponential smoothing* dengan persamaan (3.2) dan dengan nilai bobot sebesar 0,2 pada Tabel 4.10, Tabel 4.11 dan Tabel 4.12.

Tabel 4.10
 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2016
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

2016	Penjualan	ES	Indeks
Jan	10440	10440	
Feb	9930	10338	0,96
Mar	10320	10334	1,00
Apr	10162	10300	0,99
Mei	10159	10272	0,99
Jun	10140	10245	0,99
Jul	12716	10740	1,18
Agust	10934	10778	1,01
Sep	10360	10695	0,97
Okt	10232	10602	0,97
Nop	10121	10506	0,96
Des	12620	10929	1,15

Sumber : Data Diolah

Tabel 4.11
 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2017
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

2017	Penjualan	ES	Indeks
Jan	10997	10997	
Feb	10028	10803	0,93
Mar	10210	10685	0,96
Apr	10105	10569	0,96
Mei	10110	10477	0,96
Jun	13002	10982	1,18
Jul	11002	10986	1,00
Agust	10820	10953	0,99
Sep	10332	10829	0,95
Okt	10633	10789	0,99
Nop	10420	10716	0,97
Des	13220	11216	1,18

Sumber : Data Diolah

Perhitungan nilai indeks kembali dilakukan untuk tahun 2017 dan 2018 untuk mendapatkan nilai grup indeks berdasarkan rata-rata nilai indeks 3 tahun sebelumnya.

Tabel 4.12
 Nilai Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml 2018
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

2018	Penjualan	ES	Indeks
Jan	11060	11060	
Feb	10184	10885	0,94
Mar	11660	11040	1,06
Apr	10972	11026	1,00
Mei	10907	11002	0,99
Jun	13210	11444	1,15
Jul	10844	11324	0,96
Agust	11290	11317	1,00
Sep	11067	11267	0,98
Okt	11310	11276	1,00
Nop	11408	11302	1,01
Des	13830	11808	1,17

Sumber : Data Diolah

Untuk mengetahui hasil peramalan dan nilai indeks pada bulan Juli 2016, Juni 2017, dan Juni 2018 yang merupakan adanya *event* Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (3.4) dan (3.2) diatas sebagai berikut pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml:

1. Hari Raya Idul Fitri Juli 2016

$$= (0,2 \times 12716) + (1-0,2) \times 10245) = 10740$$

Lalu dihitung nilai indeksnya, $= 12716 / 10740$
 $= 1,18$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasi bahwa pada bulan Juli 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 18% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

2. Hari Raya Idul Fitri Juni 2017

$$= (0,2 \times 13022) + (1-0,2) \times 10477) = 10982$$

Lalu dihitung nilai indeksnya, $= 13022 / 10982$
 $= 1,18$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasi bahwa pada bulan Juli 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 18% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

3. Hari Raya Idul Fitri Juni 2018

$$= (0,2 \times 13210) + (1-0,2) \times 11002) = 11444$$

Lalu dihitung nilai indeksnya, $= 13210 / 11444$
 $= 1,15$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasi bahwa pada bulan Juli 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 15% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

4. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2016

$$= (0,2 \times 12620) + (1-0,2) \times 10506) = 10929$$

Lalu dihitung nilai indeksnya, $= 12620 / 10929$
 $= 1,15$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasi bahwa pada bulan Desember 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 15% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

5. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2017
 $= (0,2 \times 13220) + (1-0,2) \times 10716 = 11216$
 Lalu dihitung nilai indeksnya, $= 13220 / 11216$
 $= 1,18$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 18% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan.

6. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2018
 $= (0,2 \times 13830) + (1-0,2) \times 11302 = 11808$

Lalu dihitung nilai indeksnya, $= 13830 / 11808$
 $= 1,17$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 17% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan. Perhitungan grup indeks produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 dengan metode *exponential smoothing* ml di tampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13
 Nilai Grup Indeks Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

<i>Special event</i>	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,18	1,17
	2017	1,18	
	2018	1,15	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,15	1,17
	2017	1,18	
	2018	1,17	

Sumber: Data Diolah

Perhitungan grup indeks produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan metode *exponential smoothing* berdasarkan persamaan (3.3) :

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Idul Fitri} &= (1,18 + 1,18 + 1,15)/3 \\ &= 1,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Natal \& Tahun Baru} &= (1,15 + 1,18 + 1,17)/3 \\ &= 1,17 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada *event* Hari Raya Idul Fitri sebesar 1,17% dan pada *event* Hari Raya Natal & Tahun Baru adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 1,17% pada penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml di perusahaan selama tiga tahun terakhir, sehingga nilai tersebut akan digunakan dalam peramalan produk menggunakan metode *exponential smoothing event based* (ESEB).

Selanjutnya dilakukan peramalan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan menggunakan metode *exponential smoothing* dengan α (nilai bobot) antara $0 < \alpha < 1$, yaitu (nilai bobot antara 0,1 sampai 0,9) yang bertujuan untuk membandingkan nilai parameter *interval* pemulusan, dan nilai parameter α yang sesuai akan memberikan ramalan yang optimal dengan nilai kesalahan yang terkecil. Bobot 0,3 dipilih setelah sebelumnya dilakukan perbandingan α (nilai bobot) dengan *trial and error* yang bertujuan untuk mendapatkan nilai peramalan yang mengarah pada hasil ramalan sebelumnya yaitu untuk mendapatkan hasil peramalan dengan nilai *error* terendah pada perhitungan peramalan menggunakan metode *exponential smoothing event based* (ESEB).

Perbandingan perhitungan nilai indeks metode *exponential smoothing* es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dapat dilihat pada Lampiran 8. Untuk mengetahui hasil peramalan dan nilai indeks pada bulan Juli 2016, Juni 2017, dan Juni 2018 yang merupakan adanya event Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan persamaan (3.3) dan (3.3) diatas sebagai berikut pada produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan:

$$\begin{aligned} 1. \text{ Hari Raya Idul Fitri Juli 2016} & \\ &= (0,3 \times 30392) + (1-0,3) \times 24782) = 26465 \\ \text{Lalu dihitung nilai indeksnya,} &= 30392 / 26465 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juli 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 15% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

2. Hari Raya Idul Fitri Juni 2017

$$= (0,3 \times 30040) + (1-0,3) \times 25054 = 26151$$
 Lalu dihitung nilai indeksnya,

$$= 30040 / 26151 = 1,13$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juni 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 13% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

3. Hari Raya Idul Fitri Juni 2018

$$= (0,3 \times 31158) + (1-0,3) \times 25665 = 26702$$
 Lalu dihitung nilai indeksnya,

$$= 31158 / 26702 = 1,16$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Juni 2018 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 16% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

4. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2016

$$= (0,3 \times 29043) + (1-0,3) \times 25123 = 26320$$
 Lalu dihitung nilai indeksnya,

$$= 29043 / 26320 = 1,10$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember 2016 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 10% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan.

5. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2017

$$= (0,3 \times 30322) + (1-0,3) \times 25546 = 26979$$
 Lalu dihitung nilai indeksnya,

$$= 30322 / 26979 = 1,12$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 12% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt di perusahaan.

6. Hari Raya Natal & Tahun Baru Desember 2018

$$= (0,2 \times 32112) + (1-0,2) \times 26741 = 27815$$
 Lalu dihitung nilai indeksnya,

$$= 32112 / 27815 = 1,15$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada bulan Desember 2017 tersebut adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 15% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt di perusahaan.

Tabel 4.14
 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2016
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

2016	Penjualan	ES	Indeks
Jan	27893	27893	
Feb	26084	27350	0,95
Mar	23020	26051	0,88
Apr	24844	25689	0,97
Mei	24044	25196	0,95
Jun	23817	24782	0,96
Jul	30392	26465	1,15
Agust	24242	25798	0,94
Sep	25439	25690	0,99
Okt	24662	25382	0,97
Nop	24620	25153	0,98
Des	29043	26320	1,10

Sumber: Data Diolah

Tabel 4.15
 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2017
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

2017	Penjualan	ES	Indeks
Jan	26905	26905	
Feb	26154	26680	0,98
Mar	23012	25579	0,90
Apr	25010	25409	0,98
Mei	24226	25054	0,97
Jun	30040	26550	1,13
Jul	25220	26151	0,96
Agust	25130	25845	0,97
Sep	26044	25904	1,01
Okt	25060	25651	0,98
Nop	25302	25546	0,99
Des	30322	26979	1,12

Sumber: Data Diolah

Tabel 4.16
 Nilai Indeks Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 2018
 dengan Metode *Exponential Smoothing*

2018	Penjualan	ES	Indeks
Jan	27041	27041	
Feb	25460	26567	0,96
Mar	24255	26104	0,93
Apr	24921	25868	0,96
Mei	24852	25665	0,97
Jun	31158	26763	1,16
Jul	26459	26702	0,99
Agust	27068	26776	1,01
Sep	27012	26823	1,01
Okt	26197	26698	0,98
Nop	26914	26741	1,01
Des	32112	27815	1,15

Sumber: Data Diolah

Pengelompokan nilai indeks yang akan digunakan dalam peramalan produk pada tahun 2019 menggunakan metode *exponential smoothing event based* (ESEB), sebagai berikut:

Tabel 4.17
 Nilai Grup Indeks Bulk Regular 8.0 Lt
 Dengan Metode *Exponential Smoothing*

<i>Special event</i>	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,15	1,15
	2017	1,13	
	2018	1,16	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,10	1,13
	2017	1,12	
	2018	1,15	

Sumber: Data Diolah

Perhitungan grup indeks produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan menggunakan metode *exponential smoothing* sebagai berikut berdasarkan persamaan (3.4) :

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Idul Fitri} &= (1,15 + 1,13 + 1,16)/3 \\ &= 1,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Hari Raya Natal \& Tahun Baru} &= (1,10 + 1,12 + 1,15)/3 \\ &= 1,13 \end{aligned}$$

Berdasarkan nilai tersebut mengindikasikan bahwa pada *event* Hari Raya Idul Fitri adanya kenaikan penjualan atau nilai indeks sebesar 15% dan pada *event* Hari Raya Natal & Tahun Baru adanya nilai indeks atau kenaikan sebesar 13% pada penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di perusahaan selama tiga tahun terakhir, sehingga nilai tersebut akan digunakan dalam peramalan produk menggunakan metode *exponential smoothing event based* (ESEB).

4.4 Perhitungan Peramalan

Berdasarkan hasil analisa pola data dan perhitungan indeks *special event*, metode peramalan yang dipilih untuk digunakan adalah metode *moving average event based* (MAEB), metode *exponential smoothing event based* (ESEB), dan *winter's exponential smoothing*. Untuk perhitungan peramalan menggunakan metode *moving average event based*, metode *exponential smoothing event based* dilakukan dengan adanya pengalihan nilai indeks pada peramalan.

Untuk perhitungan peramalan *winter's exponential smoothing* dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 16, hal tersebut bertujuan untuk memudahkan perhitungan dan mendapatkan hasil peramalan yang akurat, mengingat metode *winter's exponential smoothing* terdapat bobot *alpha (trend)*, *gamma (trend)*, dan *delta (seasonal)* yang pada perhitungannya dilakukan dengan cara *trial and error* untuk mendapatkan hasil peramalan dengan tingkat kesalahan atau *error* terkecil.

Hasil perhitungan metode *moving average event based* (MAEB) dapat dilihat pada Tabel 4.18 tabel 4.19. Hasil perhitungan exponential smoothing event based (ESEB) dapat dilihat pada Tabel 4.21 dan Tabel 4.22, dan hasil perhitungan winter's exponential smoothing dapat dilihat pada Tabel 4.24 dan Tabel 4.25.

4.4.1 Metode *Moving Average Event Based* (MAEB)

Setelah menentukan nilai indeks *special event* pada perhitungan metode *moving average* sebelumnya, lalu hasil peramalan tersebut dikalikan dengan nilai indeks pada *event* Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & tahun Baru. Perhitungan menggunakan rumus persamaan (3.5).

$$\begin{array}{lcl} \text{Juni} & = 11180 \times 1,24 & = 13848 \\ \text{Desember} & = 11262 \times 1,24 & = 13981 \end{array}$$

Lalu menghitung tingkat kesalahan peramalan atau *error*. Pada perhitungan akurasi peramalan tidak ada metode peramalan yang akurasinya tepat dan sempurna, metode yang tepat untuk suatu data belum tentu tepat untuk pola data yang lain.

Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan akurasi peramalan dengan 3 indikator tingkat *error* dengan persamaan (3.6), (3.7) dan persamaan (3.8).

$$\begin{array}{lcl} \text{MAD (mean absolute deviation)} & & = 473 \\ \text{MSE (mean squar error)} & & = 390965 \\ \text{MAPE (mean absolute percentage error)} & & = 3,9 \% \end{array}$$

Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 4.18

Tabel 4.18
Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml
dengan Metode *Moving Average Event Based*

Bulan	Peramalan Sebelum Indeks	Indeks	Actual Sales	Peramalan Setelah Indeks	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari									
Maret									
April	10901	1	10972	10901	71	71	4994	1%	
Mei	10872	1	10907	10872	35	35	1225	0%	
Juni	11180	1,24	13210	13848	-638	638	406904	5%	
Juli	12030	1	10844	12030	-1186	1186	1405805	10%	
Agustus	11987	1	11290	11987	-697	697	485809	6%	
September	12115	1	11067	12115	-1048	1048	1097605	9%	
Oktober	11067	1	11310	11067	243	243	59049	2%	
Nopember	11222	1	11408	11222	186	186	34472	2%	
Desember	11262	1,24	13830	13981	-151	151	22823	1%	
Jumlah							4254	3518687	35%
Rata-rata							473	390965	3,9%

Sumber: Data Diolah

Selanjutnya perhitungan peramalan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan menggunakan metode *moving average event based*, hasil perhitungan sebagai berikut:

Hasil peramalan telah dilakukan pada saat perhitungan nilai indeks *special event*, lalu hasil peramalan tersebut dikalikan dengan nilai indeks pada *event* Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & tahun Baru. Sehingga hasil peramalan setelah indeks sebagai berikut menggunakan persamaan (3.5):

$$\begin{aligned} \text{Juni} &= 24676 \times 1,25 &&= 30961 \\ \text{Desember} &= 26708 \times 1,19 &&= 31684 \end{aligned}$$

Lalu menghitung tingkat kesalahan peramalan atau *error*. Pada perhitungan akurasi peramalan tidak ada metode peramalan yang

akurasinya tepat dan sempurna, metode yang tepat untuk suatu data belum tentu tepat untuk pola data yang lain. Oleh karena itu perlu dilakukan perhitungan akurasi peramalan dengan 3 indikator tingkat *error* dengan persamaan (3.6), (3.7) dan persamaan (3.8).

$$\begin{aligned} \text{MAD (mean absolute deviation)} &= 475 \\ \text{MSE (mean squar error)} &= 337260 \\ \text{MAPE (mean absolute percentage error)} &= 2,2 \% \end{aligned}$$

Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19
Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan
Dengan Metode *Moving Average Event Based*

Bulan	Peramalan Sebelum Indeks	Indeks	<i>Actual Sales</i>	Peramalan Setelah Indeks	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari								
Februari								
Maret								
April	25585	1	24921	25585	-664	664	441339	5%
Mei	24879	1	24852	24879	-27	27	711	0%
Juni	24676	1,25	31158	30961	197	197	38790	1%
Juli	26977	1	26459	26977	-518	518	268324	2%
Agustus	27490	1	27068	27490	-422	422	177803	2%
September	28228	1	27012	28228	-1216	1216	1479467	6%
Oktober	26846	1	26197	26846	-649	649	421634	2%
Nopember	26759	1	26914	26759	155	155	24025	1%
Desember	26708	1,19	32112	31684	428	428	183245	1%
Jumlah						4276	3035337	20%
Rata-rata						475	337260	2,2%

Sumber: Data Diolah

Hasil akhir rekapitulasi error peramalan metode moving average event based sebagai berikut:

Tabel 4. 20
Perbandingan *Error Peramalan Metode Moving Average Event Based*

	Metode	MAD	MSE	MAPE
Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	<i>Moving average event based</i> (2) Dengan rata-rata dua bulan	568	627809	4,7%
	<i>Moving average event based</i> (3) Dengan rata-rata tiga bulan	473	390965	3,9%
	<i>Moving average event based</i> (4) Dengan rata-rata empat bulan	440	306505	4,0%
Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	Metode	MAD	MSE	MAPE
	<i>Moving average event based</i> (2) Dengan rata-rata dua bulan	744	1045613	2,9%
	<i>Moving average event based</i> (3) Dengan rata-rata tiga bulan	475	337260	2,2%
	<i>Moving average event based</i> (4) Dengan rata-rata empat bulan	456	456163	2,3%

Sumber: Data Diolah

4.4.2 Metode *Exponential Smoothing Event Based* (ESEB)

Hasil peramalan telah dilakukan pada saat perhitungan nilai indeks *special event*, lalu hasil peramalan tersebut dikalikan dengan nilai indeks pada event Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru. Peramalan metode *exponential smoothing event based* (ESEB) menggunakan persamaan (3.5) pada bulan Juni dan Desember:

$$\text{Juni} = 11444 \times 1,17 = 13436$$

$$\text{Desember} = 11808 \times 1,17 = 13794$$

Tingkat kesalahan peramalan atau *error*. dengan 3 indikator dengan persamaan (3.6), (3.7) dan persamaan (3.8).

$$\text{MAD (mean absolute deviation)} = 235$$

$$\text{MSE (mean squar error)} = 111256$$

$$\text{MAPE (mean absolute percentage error)} = 2,1 \%$$

Tabel 4.21
Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml
dengan Metode *Exponential Smoothing Event Based*

Bulan	Peramalan Sebelum Indeks	Indeks	Actual Sales	Peramalan Setelah Indeks	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari	10885	1	10184	10885	-701	701	491121	6%	
Maret	11040	1	11660	11040	620	620	384598	6%	
April	11026	1	10972	11026	-54	54	2945	0%	
Mei	11002	1	10907	11002	-95	95	9105	1%	
Juni	11444	1,17	13210	13436	-226	226	51234	2%	
Juli	11324	1	10844	11324	-480	480	230349	4%	
Agustus	11317	1	11290	11317	-27	27	738	0%	
September	11267	1	11067	11267	-200	200	40051	2%	
Oktober	11276	1	11310	11276	34	34	1176	0%	
Nopember	11302	1	11408	11302	106	106	11202	1%	
Desember	11808	1,17	13830	13794	36	36	1299	0%	
Jumlah							2580	1223818	23%
Rata-rata							235	111256	2,1%

Sumber: Data Diolah

Selanjutnya perhitungan peramalan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan menggunakan *metode exponential smoothing event based*, hasil perhitungan sebagai berikut menggunakan persamaan (3.5):

$$\begin{aligned} \text{Juni} &= 26763 \times 1,15 &= 30725 \\ \text{Desember} &= 27815 \times 1,13 &= 31355 \end{aligned}$$

Tingkat kesalahan peramalan atau *error*. dengan 3 indikator dengan persamaan (3.6), (3.7) dan persamaan (3.8).

$$\begin{aligned} \text{MAD (mean absolute deviation)} &= 425 \\ \text{MSE (mean squar error)} &= 235195 \\ \text{MAPE (mean absolute percentage error)} &= 1,9 \% \end{aligned}$$

Tabel 4.22
Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan
dengan Metode *Exponential Smoothing Event Based*

Bulan	Peramalan Sebelum Indeks	Indeks	Actual Sales	Peramalan Setelah Indeks	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari	26567	1	25460	26567	-1107	1107	1224785	4%	
Maret	26104	1	24255	26104	-1849	1849	3420132	5%	
April	25868	1	24921	25868	-947	947	896218	3%	
Mei	25665	1	24852	25665	-813	813	660238	3%	
Juni	26763	1,15	31158	30725	433	433	187727	1%	
Juli	26702	1	26459	26702	-243	243	59240	1%	
Agustus	26776	1	27068	26776	292	292	85548	1%	
September	26823	1	27012	26823	189	189	35792	1%	
Oktober	26698	1	26197	26698	-501	501	250649	1%	
Nopember	26741	1	26914	26741	173	173	29957	1%	
Desember	27815	1,13	32112	31355	757	757	572408	2%	
Jumlah							7304	7422695	24%
Rata-rata							425	235195	1,9%

Sumber: Data Diolah

Hasil akhir rekapitulasi perbandingan nilai *error peramalan* metode *exponential smoothing event based* (ESEB) sebagai berikut:

Tabel 4. 23
Perbandingan *Error Peramalan Metode Exponential Smoothing Event Based*

Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	Metode	MAD	MSE	MAPE
	<i>Exponential smoothing event based</i> (ESEB) bobot 0,2	235	111256	2,1%
<i>Exponential Smoothing event based</i> (ESEB) bobot 0,3	297	100116	2,6%	
<i>Exponential smoothing event based</i> (ESEB) bobot 0,4	365	221561	3,1%	
Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	Metode	MAD	MSE	MAPE
	<i>Exponential smoothing event based</i> (ESEB) bobot 0,2	674	750866	2,5%
	<i>Exponential smoothing event based</i> (ESEB) bobot 0,3	425	235195	1,9%
	<i>Exponential smoothing event based</i> (ESEB) bobot 0,4	604	581378	2,2%

Sumber: Data Diolah

4.4.3 Metode *Winter's Exponential Smoothing*

Untuk perhitungan peramalan *winter's exponential smoothing* dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 16, hal tersebut bertujuan untuk memudahkan perhitungan dan mendapatkan hasil peramalan yang akurat, mengingat metode *winter's exponential smoothing* terdapat bobot α (*trend*), γ (*trend*), dan δ (*seasonal*) yang pada perhitungannya dilakukan dengan cara *trial* dan *error* untuk mendapatkan hasil peramalan dengan tingkat kesalahan atau error terkecil, cara perhitungannya:

1. Masuk pada aplikasi *software* Minitab 16
2. Masukkan data penjualan produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml pada kolom C1
3. Arahkan kursor dan pilih “Stat”, lalu pilih “Time Series”, Pilih “Winter's Method...”
4. Masukkan *variable* = C1 (*data penjualan*)
5. *Seasonal length* = 12 (*untuk hasil peramalan 12 bulan kedepan*)
6. *Method type* pilih “Multiplicative”
7. *Weights to use in smoothing*
Level = 0,3
Trend = 03
Seasonal = 0,3
8. Pilihan *Generate forecast*
Number of forecast = 12
Starting from = 12
9. Masuk ke pilihan “Storage” lalu centang pilihan “Forecast” lalu pilih “OK”, agar hasil peramalan dapat ditampilkan pada lembar *worksheet*
10. Hasil peramalan dapat disalin untuk dilakukan perhitungan tingkat kesalahan untuk mendapatkan hasil peramalan dengan nilai MAPE terkecil. Penggunaan aplikasi Minitab 16 ditampilkan pada Gambar 4.1, Gambar 4.2, Gambar 4.3, Gambar 4.4, dan Gambar 4.5.

Gambar 4.1
 Penggunaan Aplikasi Minitab 16
Input Data Penjualan 2018

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
	Penjualan											
1	11060											
2	10184											
3	11660											
4	10972											
5	10907											
6	13210											
7	10844											
8	11290											
9	11067											
10	11310											
11	11408											
12	13830											
13												

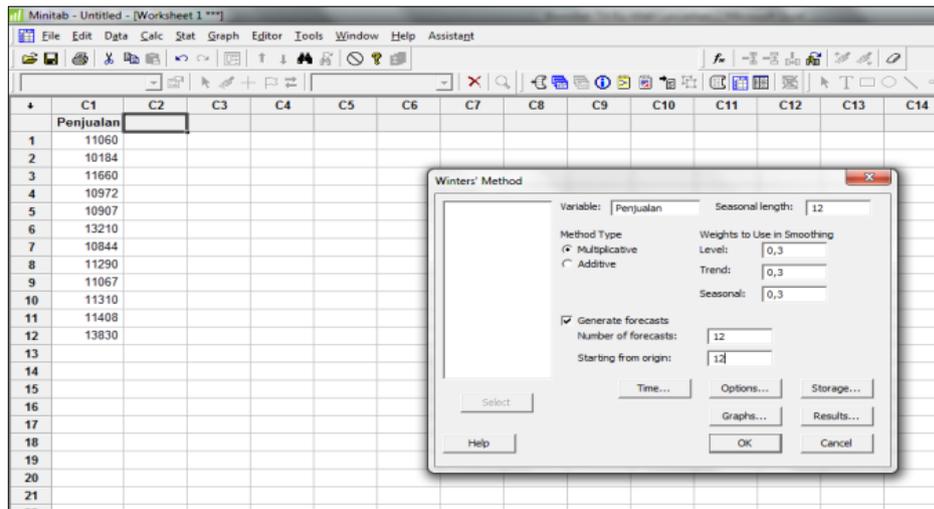
Sumber: Minitab 16, Data Diolah

Gambar 4.2
 Penggunaan Aplikasi Minitab 16 Pilihan
 Dengan Metode *Winter's Exponential Smoothing*

	C1	C2	C5	C6	C7	C8	C9
	Penjualan						
1	11060						
2	10184						
3	11660						
4	10972						
5	10907						
6	13210						
7	10844						
8	11290						
9	11067						
10	11310						
11	11408						
12	13830						
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							

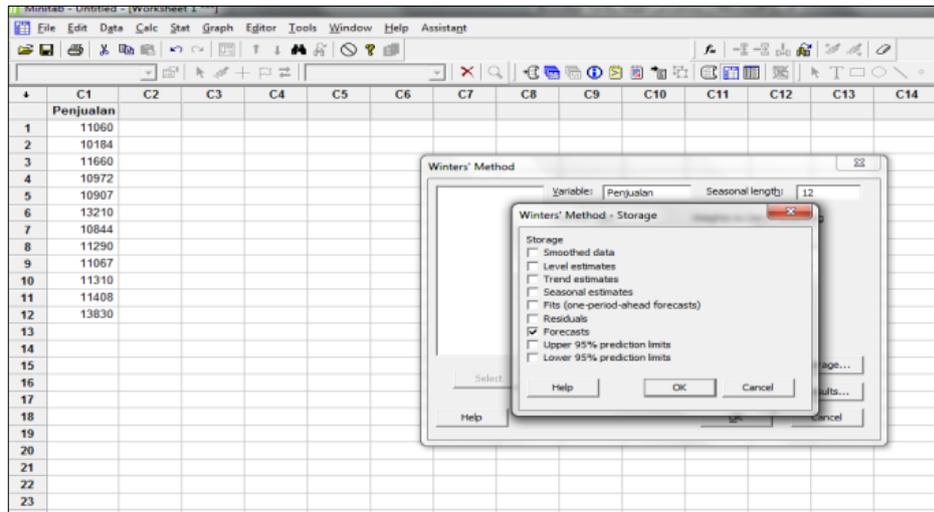
Sumber: Minitab 16, Data Diolah

Gambar 4.3
 Penggunaan Aplikasi Minitab 16
 Pilihan *alpha*, *gamma*, *delta* pada forecast



Sumber: Minitab 16, Data Diolah

Gambar 4.4
 Penggunaan Aplikasi Minitab 16
 Pilihan Menampilkan Hasil Peramalan Pada *Worksheet*



Sumber: Minitab 16, Data Diolah

Gambar 4.5
Penggunaan Aplikasi Minitab 16
Hasil Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

The screenshot shows the Minitab 16 interface with a worksheet titled 'Minitab - Untitled - [Worksheet 1 ***]'. The worksheet contains two columns: 'Penjualan' (Sales) in column C1 and 'FORE1' (Forecast) in column C2. The data is as follows:

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
	Penjualan	FORE1							
1	11060	11654,5							
2	10184	10651,3							
3	11660	12122,6							
4	10972	11355,7							
5	10907	11251,0							
6	13210	13594,8							
7	10844	11142,2							
8	11290	11588,2							
9	11067	11351,0							
10	11310	11593,7							
11	11408	11687,8							
12	13830	14160,7							
13									
14									
15									

Sumber: Minitab 16, Data Diolah

Pada perhitungan peramalan produk telah dilakukan dengan cara *trial* dan *error* dengan 3 kali percobaan nilai masing-masing sebesar:

1. α (*trend*) = 0,2,
 γ (*trend*) = 0,2,
 δ (*seasonal*) = 02
2. α (*trend*) = 0,3,
 γ (*trend*) = 0,3
 δ (*seasonal*) = 03
3. α (*trend*) = 0,2,
 γ (*trend*) = 0,3
 δ (*seasonal*) = 05

Hasil peramalan metode *winter's exponential smoothing* produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dapat dilihat pada Lampiran 8, hasil akhir didapatkan peramalan dengan tingkat kesalahan atau *error* terkecil pada nilai α (*trend*) = 0,3, γ

(*trend*) = 0,3 dan *delta (seasonal)*=03 yaitu nilai MAPE sebesar 3,1%. Hasil peramalan ditampilkan pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24
Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml
dengan Metode *Winter's Exponential Smoothing*

Bulan	<i>Demand</i>	<i>Forecasting</i>	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari	11060	11654	-594	594	353423	5%
Februari	10184	10651	-467	467	218376	4%
Maret	11660	12123	-463	463	214037	4%
April	10972	11356	-384	384	147211	3%
Mei	10907	11251	-344	344	118313	3%
Juni	13210	13595	-385	385	148072	3%
Juli	10844	11142	-298	298	88924	3%
Agustus	11290	11588	-298	298	88921	3%
September	11067	11351	-284	284	80666	3%
Oktober	11310	11594	-284	284	80465	2%
Nopember	11408	11688	-280	280	78308	2%
Desember	13830	14161	-331	331	109378	2%
Jumlah				4412	1726095	37%
Rata-rata				368	143841	3,1%

Sumber: Data Diolah

Lalu menghitung tingkat kesalahan peramalan atau *error* dengan persamaan (3.6), (3.7), dan (3.8).

$$\begin{aligned} \text{MAD (mean absolute deviation)} &= 368 \\ \text{Nilai MSE (mean squar error)} &= 143841 \\ \text{MAPE (mean absolute percentage error)} &= 3,1\% \end{aligned}$$

Selanjutnya melakukan perhitungan peramalan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan Pada perhitungan peramalan produk telah dilakukan dengan cara *trial* dan *error* dengan 3 kali percobaan nilai masing-masing sebesar:

1. *aplha (trend)* = 0,2,
gamma (trend) = 0,2,
delta (seasonal) = 02

2. α (trend) = 0,3,
 γ (trend) = 0,3
 δ (seasonal) = 0,3
3. α (trend) = 0,2,
 γ (trend) = 0,3
 δ (seasonal) = 0,5

Perbandingan hasil peramalan metode *winter's exponential smoothing* produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dapat dilihat pada Lampiran 8. Pada hasil akhir didapatkan peramalan dengan tingkat kesalahan atau error terkecil pada nilai α (trend) = 0,3, γ (trend) = 0,3 dan δ (seasonal) = 0,3 yaitu nilai MAPE sebesar 3%. Hasil peramalan dapat dilihat pada Tabel 4.25.

Tabel 4.25
 Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan
 dengan Metode *Winter's Exponential Smoothing*

Bulan	Demand	Forecasting	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari	27041	28592	-1551	1551	2404246	5%
Februari	25460	26708	-1248	1248	1558380	5%
Maret	24255	25285	-1030	1030	1061814	4%
April	24921	25856	-935	935	874436	4%
Mei	24852	25695	-843	843	710117	3%
Juni	31158	32136	-978	978	955541	3%
Juli	26459	27244	-785	785	615615	3%
Agustus	27068	27840	-772	772	595356	3%
September	27012	27761	-749	749	560360	3%
Oktober	26197	26907	-710	710	503797	3%
Nopember	26914	27627	-713	713	509049	3%
Desember	32112	32942	-830	830	689422	3%
Jumlah				11143	11038130	40%
Rata-rata				929	919844	3,3%

Sumber: Data Diolah

Selanjutnya menghitung tingkat kesalahan peramalan atau *error* dengan persamaan (3.6), (3.7), dan (3.8).

Nilai MAD (*mean absolute deviation*) = 929

Nilai MSE (*mean squar error*) = 919844

MAPE (*mean absolute percentage error*) = 3,3%

Hasil akhir perbandingan nilai error peramalan metode *winter's exponential smoothing* sebagai berikut:

Tabel 4. 26
Perbandingan Peramalan *Error Metode Winter's Exponential Smoothing*

	Metode	MAD	MSE	MAPE
Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml	<i>Winter's Exponential Smoothing</i> bobot <i>aplha</i> (0,2), <i>gamma</i> (0,2), dan <i>delta</i> (0,2)	886	799074	7,1%
	<i>Winter's Exponential Smoothing</i> bobot <i>aplha</i> (0,3), <i>gamma</i> (0,3), dan <i>delta</i> (0,3)	368	143841	3,1%
	<i>Winter's Exponential Smoothing</i> bobot <i>aplha</i> (0,2), <i>gamma</i> (0,3), dan <i>delta</i> (0,5)	549	318786	4,6%
Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	Metode	MAD	MSE	MAPE
	<i>Winter's Exponential Smoothing</i> bobot <i>aplha</i> (0,2), <i>gamma</i> (0,2), dan <i>delta</i> (0,2)	2205	4947853	7,5%
	<i>Winter's Exponential Smoothing</i> bobot <i>aplha</i> (0,3), <i>gamma</i> (0,3), dan <i>delta</i> (0,3)	929	919844	3,3%
	<i>Winter's Exponential Smoothing</i> bobot <i>aplha</i> (0,2), <i>gamma</i> (0,3), dan <i>delta</i> (0,5)	1376	2004889	4,9%

Sumber: Data Diolah

4.5 Rekapitulasi Hasil Peramalan

Hasil akhir rekapitulasi *error* metode peramalan yang dipilih karena memiliki nilai *error* terkecil pada kedua produk.

Tabel 4.27
Rekapitulasi Hasil Metode Peramalan
Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving average event based</i> (MAEB)	473	390965	3,9%
<i>Exponential smoothing event based</i> (ESEB)	235	111256	2,1%
<i>Winter's exponential smoothing</i>	368	143841	3,1%

Sumber : Data Diolah

Tabel 4.28
Rekapitulasi Hasil Metode
Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Metode	MAD	MSE	MAPE
<i>Moving average event based (MAEB)</i>	475	337260	2,2%
<i>Exponential smoothing event based (ESEB)</i>	425	235195	1,9%
<i>Winter's exponential smoothing</i>	929	919844	3,3%

Sumber : Data Diolah

Berdasarkan hasil perhitungan nilai indeks *special event* dan perhitungan peramalan menggunakan metode *moving average event based (MAEB)*, metode *exponential smoothing event based (ESEB)*, dan metode *winter's exponential smoothing*, hasil akhir didapatkan metode *exponential smoothing event based (ESEB)* adalah metode peramalan terpilih karena menghasilkan nilai *mean absolute deviation (MAD)* dengan nilai yang terkecil diantara metode peramalan lainnya. Semakin kecil nilai MAD maka semakin tinggi akurasi dari peramalan. Untuk produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml nilai MAD sebesar 235, dan untuk produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan sebesar 425. Nilai *mean squared error (MSE)* pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 111256, dan untuk produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan sebesar 235195.

Evaluasi terakhir yang dapat dilakukan sebagai indikasi pemilihan tingkat kesalahan atau error pada hasil perhitungan peramalan dengan nilai *mean absolute percentage error (MAPE)* yang dihitung dengan menggunakan nilai absolut pada tiap periode dan dibagi dengan nilai peramalan pada periode itu. Kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. MAPE bertujuan untuk melihat ukuran atau besar variabel ramalan itu penting dalam mengevaluasi ketepatan ramalan. Nilai MAPE pada produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 2,1% dan pada produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan sebesar 1,9%. Hasil dari perhitungan tingkat kesalahan atau *error* ini akan menjadi dasar pemilihan metode peramalan terbaik yang dapat digunakan dalam meramalkan penjualan di perusahaan khususnya pada kondisi *special event*.

4.6 Pola Data Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

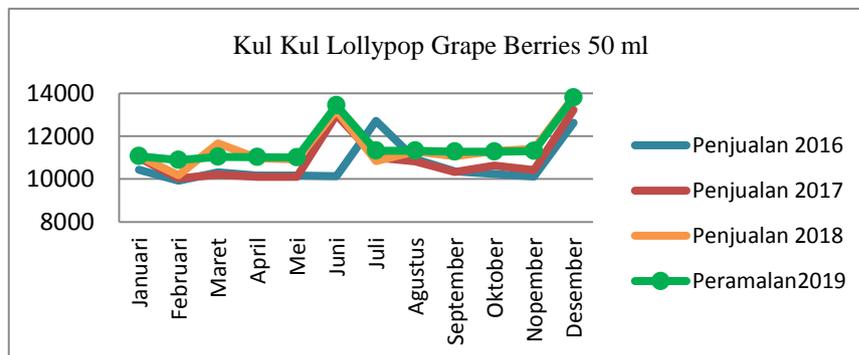
Berikut ini adalah perbandingan data penjualan dari tahun 2016 hingga tahun 2018 dengan data peramalan untuk tahun 2019:

Tabel 4.29
Rekapitulasi Hasil Peramalan Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Bulan	Penjualan 2016	Penjualan 2017	Penjualan 2018	Peramalan 2019
Januari	10440	10997	11060	11060
Februari	9930	10028	10184	10885
Maret	10320	10210	11660	11040
April	10162	10105	10972	11026
Mei	10159	10110	10907	11002
Juni	10140	13002	13210	13436
Juli	12716	11002	10844	11324
Agustus	10934	10820	11290	11317
September	10360	10332	11067	11267
Oktober	10232	10633	11310	11276
Nopember	10121	10420	11408	11302
Desember	12620	13220	13830	13794

Sumber : Data Diolah

Grafik 4.3
Grafik Perbandingan Penjualan dan Peramalan
Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml



Sumber : Data Diolah

4.7 Pola Data Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

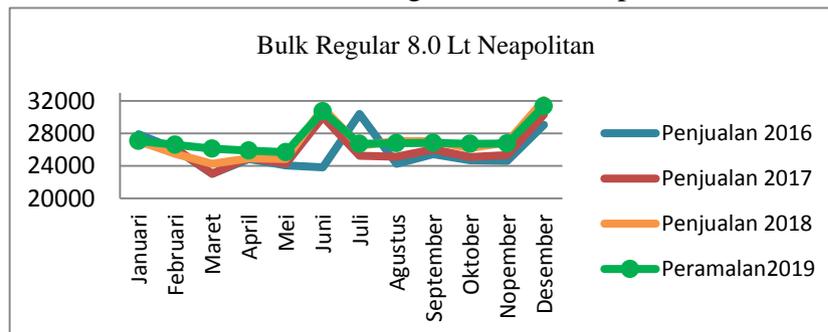
Perbandingan penjualan tahun 2016 hingga tahun 2018 dengan hasil peramalan 2019 sebagai berikut:

Tabel 4.30
Rekapitulasi Hasil Peramalan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Bulan	Penjualan 2016	Penjualan 2017	Penjualan 2018	Peramalan 2019
Januari	27893	26905	27041	27041
Februari	26084	26154	25460	26567
Maret	23020	23012	24255	26104
April	24844	25010	24921	25868
Mei	24044	24226	24852	25665
Juni	23817	30040	31158	30725
Juli	30392	25220	26459	26702
Agustus	24242	25130	27068	26776
September	25439	26044	27012	26823
Oktober	24662	25060	26197	26698
Nopember	24620	25302	26914	26741
Desember	29043	30322	32112	31355

Sumber : Data Diolah

Grafik 4.4
Grafik Hasil Perbandingan Penjualan dan Peramalan
Produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan



Sumber : Data Diolah

4.8 Perhitungan Perencanaan Agregat

Setelah dilakukan perhitungan peramalan pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan, dan dipilih metode peramalan terbaik yaitu *exponential smoothing event based* (ESEB) dengan nilai *mean absolute percentage error* (MAPE) sebesar 2,1 % untuk produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan 1,9 % untuk produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan.

Langkah selanjutnya adalah menghitung penerapan agregat yang bertujuan untuk memenuhi permintaan konsumen sehingga mendapat *profit* atau keuntungan yang maksimal, serta untuk meminimumkan biaya produksi dengan melakukan penyesuaian terhadap perencanaan di tingkat produksi, tingkat tenaga kerja, dan tingkat persediaan, serta beberapa variabel lain yang dapat dikendalikan.

Pada kondisi *special event*, penerapan perencanaan agregat perlu dilakukan karena memprediksi peramalan pada kondisi *special event* berpengaruh pada penyesuaian jumlah produksi terhadap tingkat permintaan. Dalam melakukan perhitungan perencanaan agregat ada beberapa faktor dan langkah sebagai berikut yang jelaskan oleh Stevenson dan Chee (2014):³⁷

1. *Determine demand for each period*
Menentukan jumlah permintaan untuk setiap periode perencanaan yang akan datang dengan menggunakan suatu metode peramalan yang telah dilakukan sebelumnya pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan.
2. *Determine capacities*
Menentukan kapasitas yang dimiliki oleh perusahaan seperti kapasitas mesin, kapasitas penyimpanan persediaan.
3. *Determine unit cost for regular time, overtime, subcontracting, holding inventories, back orders, layoff, and other relevant costs*
Biaya terkait perhitungan perencanaan agregat didapatkan dengan wawancara dengan *Supervisor* PPIC dan Departemen *Warehouse*. Wawancara dapat dilihat pada Lampiran 5 dan Lampiran 6.
4. *Develop alternative plans and compute the cost for each*

³⁷ Stevenson, William J dan Chee, Sum Chuong. 2013. Manajemen Operasi Perspektif Asia, Edisi 11, (diterjemakan oleh: Angelica, Diana., Wijaya, David., Kurnia, Hirson. 2014. Jakarta: Salemba Empat). Hal. 624

Mengembangkan beberapa alternatif perencanaan dan menghitung jumlah biaya yang dihasilkan dari beberapa alternatif tersebut. Ada dua alternatif yang dapat digunakan pada perhitungan perencanaan agregat diperusahan sesuai kebijakan yaitu dengan strategi *level workspace* (produksi normal) dan *level workspace plus overtime* (produksi normal dengan tambahan overtime).

5. *If satisfy plan emerge, select the one that best satisfies objectives*

Bila telah puas dengan hasil dan sudah sesuai dengan tujuan awal maka alternatif tersebut yang akan dipilih. Pilihan perencanaan agregat yang tepat dapat dipilih dan menjadi bahan pertimbangan oleh perusahaan berdasarkan kebijakan dalam kondisi *special event*.

Pada laporan tugas akhir ini pemilihan metode perencanaan agregat yang dapat diterapkan yaitu *level workspace* dan *level workspace plus overtime*. Kedua strategi tersebut dipilih karena sesuai dengan kondisi dan kebijakan perusahaan yang telah menetapkan produksi normal maupun produksi ditambah dengan lembur pada periode tertentu. Langkah pertama dalam perencanaan agregat adalah menetapkan biaya-biaya terkait produksi, biaya tunjangan, biaya lembur dan biaya penyimpanan produk yang ditetapkan dalam hitungan waktu satu bulan.

Berdasarkan data perusahaan mengenai jumlah produksi serta kapasitas mesin produksi maupun biaya-biaya produksi, di ketahui bahwa produk Kul Kul Lollypop Grape Berries di produksi sekitar 11538 pcs per bulan, dan produk Bulk Regular 8.0 Neapolitan di produksi sekitar 27075 pcs per bulan. Data biaya produksi untuk produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dapat dilihat pada wawancara di Lampiran 6. Berikut adalah rincian biaya terkait perhitungan perencanaan agregat diperusahan ditampilkan pada Tabel 4.31 dan Tabel 4.32.

Tabel 4.31
Rincian Biaya Produksi Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Tunjangan Tenaga Kerja Produksi	Rp	2.800.000	Bulan	
Overtime atau Lembur 25%	Rp	700.000	Bulan	
Biaya simpan keseluruhan	Rp	5.893.580.000	Bulan	
Mesin produksi ada 6 jenis	Rp	982.263.333	Per enam jenis mesin/bulan	
Mesin Polo 8 ada 9 jenis varian produk	Rp	109.140.370	Per sembilan jenis produk/bulan	
Kul Kul Lollypop Grape Berries	Rp	22.738	Per box karton/bulan	
Kul Kul Lollypop Grape Berries	Rp	568	Per pcs/bulan	
Polo 8 Machine		5	Per Machine	
Shift	1	154	462	Pcs/hari
	2	154		
	3	154		
Kul Kul Lollypop Grape Berries		11538	Pcs/ bulan	

Sumber : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

Tabel 4.32
Rincian Biaya Produksi Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Tunjangan Tenaga Kerja Produksi	Rp	2.800.000	Bulan	
Overtime atau Lembur 25%	Rp	700.000	Bulan	
Biaya simpan keseluruhan	Rp	5.893.580.000	Bulan	
Mesin produksi ada 6 jenis	Rp	982.263.333	Per enam jenis mesin/bulan	
Ruf/Flexline ada 10 jenis varian produk	Rp	98.226.333	Per sembilan jenis produk/bulan	
Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan	Rp	3.929	Per pcs/bulan	
Ruf/Flexline Machine		6	Per Machine	
Shift	1	361	1083	Pcs/hari
	2	361		
	3	361		
Kul Kul Lollypop Grape Berries		27075	Pcs/ bulan	

Sumber : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

4.8.1 Perhitungan Perencanaan Agregat *Level Workspace* Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

1. Bulan Juni:

a. *Regular production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 11538 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.

b. $Inventory = demand - regular\ production$

$$13436 - 11538 = -1898$$

Pada kondisi produksi normal, perusahaan memproduksi sebanyak 11538 pcs, adanya permintaan sebanyak 13436 pcs sehingga pada bulan Juni, perusahaan kekurangan stok sebesar 1898 pcs.

c. *Adjustment inventory* adalah adanya penambahan stok pada bulan Mei (bulan sebelumnya) yang ditambahkan dengan *inventory* pada bulan Juni dengan tujuan dapat memenuhi permintaan pada bulan Juni.

$$AI = 2677 + (-1898) = 778$$

Pada bulan Juni dilakukan penambahan *inventory* sebesar 778 pcs.

d. *Inventory cost* adalah biaya simpan produk dalam kurun waktu satu bulan.

$$IC\ bulan\ Juni = 778 \times Rp. 568 = Rp. 442.429$$

e. *Regular time cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Lollypop Grape Berries pada satu line mesin terdapat lima orang pekerja.

$$RTC = 5 \times Rp. 2800.000 = Rp. 14.000.000$$

2. Bulan Desember:

a. *Regular production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 11.538 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.

b. *Inventory = demand – regular production*

$$13.794 - 11538 = -2256$$

Pada kondisi produksi normal, perusahaan memproduksi sebanyak 11538 pcs, adanya permintaan sebanyak 13794 pcs sehingga pada bulan Juni, perusahaan kekurangan stok sebesar 2256 pcs.

c. *Adjustment inventory* adalah adanya penambahan stok pada bulan November (bulan sebelumnya) yang ditambahkan dengan *inventory* pada bulan Juni dengan tujuan dapat memenuhi permintaan pada bulan Juni. Namun pada bulan Desember masih kekurangan stok sebesar 274 pcs.

$$AI = 1982 + (-2256) = -274$$

d. *Inventory cost* = Rp. 0

f. *Regular time cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Lollypop Grape Berries pada satu line mesin terdapat lima orang pekerja.
 $RTC = 5 \times \text{Rp. } 2800.000 = \text{Rp. } 14.000.000$

Total biaya *level workspace* Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml adalah total *inventory cost* ditambahkan dengan *regular time cost* dari semua periode sehingga biaya yang dihasilkan sebesar:
 $\text{Rp } 9.238.812 + \text{Rp } 168.000.000 = \text{Rp } 177.238.812.$

Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 4.33.

Tabel 4.33
Perencanaan Agregat *Level Workspace*
Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

<i>Period</i>	<i>Demand</i>	<i>Regular production</i>	<i>Inventory</i>	<i>Adjustment inventory</i>	<i>Inventory cost</i>	<i>Regular time cost</i>
Jan	11060	11538	478	478	Rp 271.714	Rp 14.000.000
Feb	10885	11538	653	1131	Rp 643.019	Rp 14.000.000
Mar	11040	11538	498	1629	Rp 926.192	Rp 14.000.000
Apr	11026	11538	512	2141	Rp 1.217.079	Rp 14.000.000
Mei	11002	11538	536	2677	Rp 1.521.525	Rp 14.000.000
Jun	13436	11538	-1898	778	Rp 442.429	Rp 14.000.000
Jul	11324	11538	214	992	Rp 564.105	Rp 14.000.000
Agust	11317	11538	221	1213	Rp 689.640	Rp 14.000.000
Sep	11267	11538	271	1484	Rp 843.616	Rp 14.000.000
Okt	11276	11538	262	1746	Rp 992.717	Rp 14.000.000
Nop	11302	11538	236	1982	Rp 1.126.777	Rp 14.000.000
Des	13794	11538	-2256	-274	Rp -	Rp 14.000.000
Total biaya					Rp 9.238.812	Rp 168.000.000
Total					Rp	177.238.812

Sumber : Data Diolah

4.8.2 Perhitungan Perencanaan Agregat *Level Workspace Plus Overtime* Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

1. Bulan Juni:

a. *Regular production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 11538 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.

b. *Adjustment inventory* = *adjustment inventory* pada bulai Mei ditambah dengan *regular production* pada bulan Juni, lalu ditambah *overtime* dan dikurangi permintaan pada bulan Juni.
 $(2677 + 11538 + 0) = 778$

Pada bulan Juni dapat dilakukan penambahan *inventory* sebesar 778 pcs untuk memenuhi permintaan pada bulan tersebut.

- c. *Overtime* = pada bulan Juni tidak dilakukan *overtime*, karena *adjustment inventory* masih dapat memenuhi permintaan pada periode tersebut.
- d. *Inventory cost* = akumulasi stok produk pada bulan Juni dikalikan dengan biaya penyimpanan produk.
 $IC = 778 \times \text{Rp. } 568 = \text{Rp. } 442.429$
- e. *Overtime cost* = Rp. 0
- f. *Regular Time Cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Lollypop Grape Berries pada satu *line* mesin terdapat lima orang pekerja.
 $RTC = 5 \times \text{Rp. } 2800.000 = \text{Rp. } 14.000.000$

2. Bulan Desember:

- a. *Regular production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 11538 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.
- b. *Adjustment inventory* = *adjustment inventory* pada bulan November ditambah dengan *regular production* pada bulan Juni, lalu ditambah *overtime* dan dikurangi permintaan pada bulan Desember.
 $(1982 + 11538 + 274) = 0$
- c. *Overtime* = pada bulan Desember dilakukan *overtime* karena pada saat melakukan *adjustment inventory* kekurangan stok sebesar 274 pcs, lembur dilakukan untuk memenuhi permintaan pada bulan Desember.
- d. *Overtime cost* = $4 \times \text{Rp. } 700.000 = \text{Rp. } 2.800.000$
Overtime dilakukan oleh minimal 4 orang dalam satu mesin untuk produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml.

e. Inventory cost = Rp. 0

Pada bulan Desember tidak adanya penyimpanan produk karena dilakukannya produksi lembur.

g. *Regular time cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Lollypop Grape Berries pada satu line mesin terdapat lima orang pekerja.
 $RTC = 5 \times \text{Rp. } 2800.000 = \text{Rp. } 14.000.000$

Total biaya *Level Workspace Plus Overtime* Kul Kul Lollypop Grape Berries adalah $\text{Rp } 9.238.812 + \text{Rp. } 2.800.000 + \text{Rp } 168.000.000 = \text{Rp } 180.038.812$. Perhitungan disajikan pada tabel 4.34.

Tabel 4.34
 Perencanaan Agregat *Level Workspace Plus Overtime*
 Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

<i>Period</i>	<i>Demand</i>	<i>Regular production</i>	<i>OT</i>	<i>Adjusted inventory</i>	<i>Inventory cost</i>	<i>Overtime cost</i>	<i>Regular time cost</i>
Jan	11060	11538		478	Rp 271.714		Rp 14.000.000
Feb	10885	11538		1131	Rp 643.019		Rp 14.000.000
Mar	11040	11538		1629	Rp 926.192		Rp 14.000.000
Apr	11026	11538		2141	Rp 1.217.079		Rp 14.000.000
Mei	11002	11538		2677	Rp 1.521.525		Rp 14.000.000
Jun	13436	11538		778	Rp 442.429		Rp 14.000.000
Jul	11324	11538		992	Rp 564.105		Rp 14.000.000
Agust	11317	11538		1213	Rp 689.640		Rp 14.000.000
Sep	11267	11538		1484	Rp 843.616		Rp 14.000.000
Okt	11276	11538		1746	Rp 992.717		Rp 14.000.000
Nop	11302	11538		1982	Rp 1.126.777		Rp 14.000.000
Des	13794	11538	274	0		Rp 2.800.000	Rp 14.000.000
Total Biaya					Rp 9.238.812	Rp 2.800.000	Rp 168.000.000
Total					Rp 180.038.812		

Sumber : Data Diolah

4.8.3 Perhitungan Perencanaan Agregat *Level Workspace Bulk Regular* 8.0 Lt Neapolitan

1. Bulan Juni:

a. *Regular Production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 27075 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.

b. $Inventory = demand - regular\ production$
 $27075 - 30725 = -3650$

Pada kondisi produksi normal, perusahaan memproduksi sebanyak 27.075 pcs, adanya permintaan sebanyak 30725 pcs sehingga pada bulan Juni, perusahaan kekurangan stok sebesar 3650 pcs.

c. *Adjustment inventory* adalah adanya penambahan stok pada bulan Mei (bulan sebelumnya) yang ditambahkan dengan *inventory* pada bulan Juni dengan tujuan dapat memenuhi permintaan pada bulan Juni.

$$AI = 4131 + (-3.650) = 481$$

Pada bulan Juni dilakukan penambahan inventori sebesar 481 pcs.

d. $Inventory\ Cost = 481 \times Rp. 3.929 = Rp.1.889.784$

e. *Regular Time Cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada satu *line* mesin terdapat enam orang pekerja.

$$RTC = 6 \times Rp. 2800.000 = Rp. 16.800.000$$

2. Bulan Desember:

a. *Regular production* adalah dimana perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sebesar 27075 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.

b. $Inventory = 27075 - 31.355 = -4280$

Pada kondisi produksi normal, perusahaan memproduksi sebanyak 27075 pcs, adanya permintaan sebanyak 31355 pcs sehingga pada bulan Juni, perusahaan kekurangan stok sebesar 4280 pcs.

c. *Adjustment inventory* adalah adanya penambahan stok pada bulan November (bulan sebelumnya) yang ditambahkan dengan *inventory* pada bulan Desember dengan tujuan dapat memenuhi permintaan pada bulan Desember. Namun pada bulan Desember masih kekurangan stok sebesar 2164 pcs.

$$AI = 1982 + (-2256) = -2164$$

d. $Inventory\ cost = -2164 \times Rp. 0 = Rp. 0$

e. *Regular time cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada satu *line* mesin terdapat enam orang pekerja.

$$RTC = 6 \times Rp. 2800.000 = Rp. 16.800.000$$

Total biaya *Level Workspace* Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan adalah total *inventory cost* ditambahkan dengan *regular time cost* dari semua periode sehingga biaya yang dihasilkan sebesar:

$$Rp. 65.742.446 + Rp. 201.600.000 = Rp. 267.342.446.$$

Hasil perencanaan agregat ditampilkan pada Tabel 4.35.

Tabel 4.35
Perencanaan Agregat *Level Workspace*
Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

<i>Period</i>	<i>Demand</i>	<i>Regular production</i>	<i>Inventory</i>	<i>Adjustment inventory</i>	<i>Inventory cost</i>	<i>Regular time cost</i>
Jan	27041	27075	34	34	Rp 133.588	Rp 16.800.000
Feb	26567	27075	508	542	Rp 2.130.726	Rp 16.800.000
Mar	26104	27075	971	1513	Rp 5.944.422	Rp 16.800.000
Apr	25868	27075	1207	2720	Rp 10.688.015	Rp 16.800.000
Mei	25665	27075	1410	4131	Rp 16.229.747	Rp 16.800.000
Jun	30725	27075	-3650	481	Rp 1.889.784	Rp 16.800.000
Jul	26702	27075	373	854	Rp 3.353.779	Rp 16.800.000
Agust	26776	27075	299	1153	Rp 4.530.477	Rp 16.800.000
Sep	26823	27075	252	1405	Rp 5.521.341	Rp 16.800.000
Okt	26698	27075	377	1783	Rp 7.003.973	Rp 16.800.000
Nop	26741	27075	334	2117	Rp 8.316.595	Rp 16.800.000
Des	31355	27075	-4280	-2164		Rp 16.800.000
Total Biaya					Rp 65.742.446	Rp 201.600.000
Total					Rp 267.342.446	

Sumber : Data Diolah

4.8.4 Perhitungan Perencanaan Agregat *Level Workspace Plus Overtime* Bulk Nea Regular 8.0 Lt Neapolitan

1. Bulan Juni:

- a. *Regular Production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es Bulk Nea Regular 8.0 Lt Neapolitan sebesar 27075 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.
- b. *Adjustment inventory* = *adjustment inventory* pada bulai Mei ditambah dengan *regular production* pada bulan Juni, lalu ditambah *overtime* dan dikurangi permintaan pada bulan Juni. $(4131 + 30752+0) = 778$. Pada bulan Juni dapat dilakukan penambahan inventori sebesar 778 pcs untuk memenuhi permintaan pada bulan tersebut.

- c. *Overtime* = pada bulan Juni tidak dilakukan *overtime*, karena *adjustment inventory* masih dapat memenuhi permintaan pada periode tersebut.
- d. *Inventory cost* = akumulasi stok produk pada bulan Juni dikalikan dengan biaya penyimpanan produk.
 $IC = 481 \times \text{Rp. } 3929 = \text{Rp. } 1.889.784$
- e. *Overtime cost* = Rp. 0
- f. *Regular Time Cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada satu *line* mesin terdapat enam orang pekerja.
 $RTC = 6 \times \text{Rp. } 2800.000 = \text{Rp. } 16.800.000$

2. Bulan Desember:

- a. *Regular Production* adalah perusahaan menetapkan produksi normal pada produk es krim Bulk Nea Regular 8.0 Lt Neapolitan sebesar 27075 per bulan dengan asumsi 25 hari kerja.
- b. *Adjustment inventory* = *adjustment inventory* pada bulai November ditambah dengan *regular production* pada bulan Desember, lalu ditambah *overtime* dan dikurangi permintaan pada bulan Desember. $(2117 + 27.075) - 31355 = -2164$.
 Pada bulan Desember perlu dilakukan lembur dengan memproduksi sebesar 2164 pcs untuk memenuhi permintaan pada bulan tersebut.
- c. *Overtime* = pada bulan Desember dilakukan *overtime* karena pada saat melakukan *adjustment inventory* kekurangan stok sebesar 2164 pcs, lembur dilakukan untuk memenuhi permintaan pada bulan Desember.
- d. *Overtime cost* = $5 \times \text{Rp. } 700.000 = \text{Rp. } 3.500.000$
Overtime dilakukan oleh minimal 5 orang dalam satu mesin untuk produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan
- e. *Inventory cost* = Rp. 0
 Pada bulan Desember tidak adanya penyimpanan produk karena dilakukannya produksi lembur.
- g. *Regular Time Cost* adalah biaya tunjangan pekerja dalam kurun waktu satu bulan. Pada produksi produk Kul Kul Bulk Regular

8.0 Lt Neapolitan pada satu *line* mesin terdapat enam orang pekerja.

$$RTC = 6 \times \text{Rp. } 2800.000 = \text{Rp. } 16.800.000$$

Total biaya *Level Workspace Plus Overtime* Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan adalah total inventory cost ditambahkan dengan regular time cost dari semua periode sehingga biaya yang dihasilkan sebesar:

$$= \text{Rp. } 65.742.446 + \text{Rp. } 3.500.000 + \text{Rp. } 201.600.000$$

$$= \text{Rp. } 270.842.446. \text{ Perhitungan disajikan pada Tabel 4.36.}$$

Tabel 4.36
Perencanaan Agregat *Level Workspace Plus Overtime*
Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

<i>Period</i>	<i>Demand</i>	<i>Regular production</i>	<i>Inventory</i>	<i>Adjusted inventory</i>	<i>OT</i>	<i>Inventory cost</i>	<i>Overtime Cost</i>	<i>Regular time cost</i>
Jan	27041	27075	34	34		Rp 133.588		Rp 16.800.000
Feb	26567	27075	508	542		Rp 2.130.726		Rp 16.800.000
Mar	26104	27075	971	1513		Rp 5.944.422		Rp 16.800.000
Apr	25868	27075	1207	2720		Rp 10.688.015		Rp 16.800.000
Mei	25665	27075	1410	4131		Rp 16.229.747		Rp 16.800.000
Jun	30725	27075	-3650	481		Rp 1.889.784		Rp 16.800.000
Jul	26702	27075	373	854		Rp 3.353.779		Rp 16.800.000
Agust	26776	27075	299	1153		Rp 4.530.477		Rp 16.800.000
Sep	26823	27075	252	1405		Rp 5.521.341		Rp 16.800.000
Okt	26698	27075	377	1783		Rp 7.003.973		Rp 16.800.000
Nop	26741	27075	334	2117		Rp 8.316.595		Rp 16.800.000
Des	31355	27075	-4280	-2164	2164		Rp 3.500.000	Rp 16.800.000
Total biaya						Rp 65.742.446	Rp 3.500.000	Rp 201.600.000
Total						Rp 270.842.446		

Sumber : Data Diolah

4.9 Analisa Perbandingan Perencanaan Agregat

Setelah dilakukan perhitungan perencanaan agregat menggunakan dua strategi yaitu *level workspace* dan *level workspace plus overtime* di hasilkan biaya agregat sebagai berikut:

Tabel 4.37
Perbandingan Hasil Biaya Agregat Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Perencanaan agregat	Biaya agregat	Selisih biaya agregat	Kelebihan	Kekurangan
<i>Level workspace</i>	Rp. 177.238.812	Rp. 2.800.000	Biaya lebih kecil dibanding <i>level workspace plus overtime</i>	Pada bulan Desember <i>event</i> Hari Raya Natal & Tahun Baru tidak dapat memenuhi permintaan sebesar 274 pcs.
<i>Level workspace plus overtime</i>	Rp. 180.038.812		Pada bulan Desember <i>Event</i> Hari Raya Natal & Tahun Baru dapat dilakukan pemenuhan stok dan pemenuhan pesanan sebesar 274 pcs.	Biaya lebih besar dibanding <i>Level Workspace</i> .

Sumber : Data Diolah

Selanjutnya hasil biaya agregat yang dipilih untuk dipertimbangkan oleh perusahaan berdasarkan hasil perhitungan dan diskusi tugas akhir, perencanaan agregat yang dipilih yaitu *level workspace plus overtime*, karena walaupun biaya agregatnya lebih besar sebesar Rp. 2.800.000 di bandingkan *level workspace*, namun pada *level workspace plus overtime* permintaan masih dapat di penuhi karena adanya lembur. Perusahaan memilih dan mempertimbangkan strategi perencana *level workspace plus overtime* karena memiliki biaya produksi yang lebih kecil dibandingkan biaya produksi perusahaan pada tahun 2018.

Selanjutnya pada produk es krim Bulk Regular 8.0 Neapolitan, hasil perhitungan perencanaan dengan dua strategi yaitu *level workspace* dan *level workspace plus overtime*, maka dihasilkan biaya agregat sebagai berikut:

Tabel 4.38
Perbandingan Hasil Biaya Agregat Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Perencanaan agregat	Biaya agregat	Selisih biaya agregat	Kelebihan	Kekurangan
<i>Level workspace</i>	Rp 267.342.446	Rp. 3.500.000	Biaya lebih kecil dibanding <i>level workspace plus overtime</i>	Pada bulan Desember <i>event</i> Hari Raya Natal & Tahun Baru tidak dapat memenuhi permintaan sebesar 2164 pcs.
<i>Level workspace plus overtime</i>	Rp 270.842.446		Pada bulan Desember <i>Event</i> Hari Raya Natal & Tahun Baru dapat dilakukan pemenuhan stok dan pemenuhan pesanan sebesar 2164 pcs.	Biaya lebih besar dibanding <i>Level Workspace</i> .

Sumber : Data Diolah

Level workspace plus overtime dipilih untuk dipertimbangkan, karena walaupun biaya agregatnya lebih besar sebesar Rp. 3.500.000 di bandingkan *level workspace*, namun pada *level workspace plus overtime* permintaan masih dapat di penuhi karena adanya lembur.

4.10 Analisa Efisiensi Biaya Produksi Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Pada hasil perhitungan perencanaan agregat pada produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml, didapatkan hasil bahwa strategi terpilih berdasarkan hasil perhitungan dan diskusi maka perusahaan memilih strategi *level workspace plus overtime*. Perbandingan Biaya di Perusahaan dengan Biaya Usulan Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml disajikan pada tabel 4.39.

Tabel 4.39
Pebandingan Biaya di Perusahaan dengan Biaya Usulan
Perencanaan Agregat Produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Perbandingan	Perencanaan agregat <i>level workspace plus overtime</i>	Biaya produksi Perusahaan tahun 2018
Biaya simpan	Rp 9.238.812	Rp 12.192.249
<i>Overtime</i>	Dilakukan lembur satu kali pada bulan Desember	Dilakukan lembur satu kali pada Bulan Juni dan dua kali pada bulan Desember
Biaya produksi	Rp 180.038.812	Rp 187.247.322
Efisiensi biaya Produksi yang dihasilkan	Rp 7.208.510	3,85% dari biaya produksi tahun 2018

Sumber : Data Diolah

Berdasarkan keputusan tersebut tersebut berdasarkan pertimbangan perusahaan karena pada produksi di tahun 2018 telah menerapkan *overtime*, namun biaya yang dikeluarkan berdasarkan CMO (*commitment monthly order*) perusahaan sebesar Rp. 187.247.322. Biaya tersebut lebih besar dibandingkan dengan hasil perhitungan perencanaan agregat *level workspace plus overtime* dengan total biaya sebesar Rp. 180.038.812, dengan selisih perbandingan sebesar Rp. 7.208.510 atau adanya penghematan biaya produksi sekitar 3,85% dari biaya produksi perusahaan pada tahun 2018. Nilai presentase efisiensi biaya produksi dihasilkan dari biaya produksi perusahaan tahun 2018 dikurangi biaya agregat *level workspace plus overtime*, lalu dibagi dengan biaya produksi perusahaan tahun 2018 dan dikalikan 100%.

Perusahaan dapat memenuhi permintaan dengan melakukan lembur satu kali pada bulan Desember, sehingga strategi lembur di perusahaan dapat dimimalkan untuk mereduksi biaya produksi menjelang *special event*, sehingga hasil akhir perusahaan dapat menerapkan strategi *level workspace plus overtime* pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml pada perencanaan produksi di periode mendatang dengan pertimbangan *special event* pada bulan Juni dan bulan Desember. Hal lainnya di harapkan menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi terhadap perencanaan produksi es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan mempertimbangkan metode peramalan *exponential smoothing event based* (ESEB) agar

peramalan produk dihasilkan akurat mendekati permintaan konsumen. Adapun biaya produksi yang dikeluarkan lebih efisien sehingga dapat membantu perusahaan untuk memaksimalkan sumber daya dan meningkatkan keuntungan.

4.11 Analisa Efisiensi Biaya Produksi Produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Pada hasil perhitungan perencanaan agregat pada produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan, didapatkan hasil bahwa strategi terpilih berdasarkan hasil perhitungan dan diskusi maka perusahaan memilih strategi *level workspace plus overtime*.

Tabel 4.40
Pebandingan Biaya di Perusahaan dengan Biaya Usulan Perencanaan Agregat Produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

Perbandingan	Perencanaan agregat <i>level workspace plus overtime</i>	Biaya produksi Perusahaan tahun 2018
Biaya Simpan	Rp 65.742.446	Rp 69.077.128
Overtime	Dilakukan lembur satu kali pada bulan Desember	Dilakukan lembur tiga kali pada Bulan Juni dan satu kali pada bulan Desember
Biaya Produksi	Rp 270.842.446	Rp 283.229.720
Efisiensi biaya produksi yang dihasilkan	Rp 12.387.274	4,37% dari biaya produksi tahun 2018

Sumber: Data Diolah

Keputusan tersebut berdasarkan pertimbangan perusahaan karena pada produksi ditahun 2018 telah menerapkan *overtime*, namun biaya yang dikeluarkan berdasarkan CMO (*commitment monthly order*) perusahaan sebesar Rp. 283.229.720. Biaya tersebut lebih besar dibandingkan dengan hasil perhitungan perencanaan agregat *level workspace plus overtime* dengan total biaya sebesar Rp. 270.842.446, dengan selisih perbandingan sebesar Rp. 12.387.274 atau adanya penghematan biaya produksi sekitar 4,37% dari biaya produksi perusahaan pada tahun 2018. Nilai presentase efisiensi biaya produksi dihasilkan dari biaya produksi perusahaan tahun 2018 dikurangi

biaya agregat *level workspace plus overtime*, lalu dibagi dengan biaya produksi perusahaan tahun 2018 dan dikalikan 100%.

Perusahaan dapat memenuhi permintaan dengan melakukan lembur satu kali pada bulan Desember, sehingga strategi lembur dip perusahaan dapat dimimalkan untuk mereduksi biaya produksi menjelang *special event*. Hasil akhir, perusahaan dapat menerapkan strategi *level workspace plus overtime* pada produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pada perencanaan produksi diperiode mendatang dengan pertimbangan *special event* pada bulan Juni dan bulan Desember. Hal lainnya yang di harapkan menjadi bahan evaluasi dan rekomendasi terhadap perencanaan produksi es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan mempertimbangkan metode peramalan *exponential smoothing event based* (ESEB) agar peramalan produk dihasilkan akurat mendekati permintaan konsumen. Adapun biaya produksi yang dikeluarkan lebih efisien sehingga membantu perusahaan untuk memaksimalkan sumber daya dan meningkatkan keuntungan.

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Penentuan peramalan produk dan perencanaan strategi produksi merupakan salah satu hal penting untuk dilakukan pada sebuah perusahaan khususnya pada produk yang besaran permintaannya mengalami peningkatan signifikan yang dipengaruhi *special event*. Perencanaan produksi yang tepat berdampak baik pada pemenuhan permintaan konsumen sehingga mampu memberikan pelayanan terbaik dan mempertahankan citra perusahaan.

Berdasarkan hasil kajian, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Peramalan untuk permintaan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml, dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan mempertimbangkan *special event*, metode yang dipilih untuk kedua produk yaitu metode *exponential smoothing event based* (ESEB) dengan nilai masing-masing bobot sebesar 0,2 dan 0,3, berdasarkan nilai presentase nilai MSE (*mean squared error*), dan nilai MAPE (*mean absolute percentage error*) terkecil dari metode peramalan lainnya. Hasil peramalan pada kondisi *special event* pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml pada bulan Juni sebesar 13436 pcs, pada bulan Desember sebesar 13794 pcs, dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan di hasilkan peramalan sebesar 30725 pcs pada bulan Juni dan sebesar 31355 pada bulan Desember tahun 2019.
2. Strategi perencanaan agegrat dilakukan dengan beberapa metode yang sesuai dengan keadaan PT Indolakto (*Ice Cream Factory*). Metode yang dipilih untuk melakukan perencanaan produksi dengan perencanaan agegrat yaitu metode *level workspace plus overtime*, pemilihan strategi tersebut dilakukan berdasarkan diskusi dan pertimbangan perusahaan dengan perbandingan biaya produksi CMO (*commitment monthly order*).
3. Efisiensi yang dihasilkan dalam perencanaan agegrat sebesar Rp. 7.208.510 atau adanya penghematan biaya produksi sekitar 3,85% dari biaya produksi perusahaan pada tahun 2018 pada produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dengan total biaya agegrat sebesar Rp. 180.038.812, untuk

produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan penghematan biaya produksi sebesar Rp. 12.387.274, atau sekitar 4,37% dari biaya produksi perusahaan pada tahun 2018, dengan total biaya agregat sebesar Rp. 270.842.446.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka diberikan saran atau rekomendasi yang dapat diimplementasikan untuk PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi dengan mempertimbangkan *special event* perlu dilakukan dengan baik mengingat produk es krim merupakan produk yang laju konsumsinya meningkat setiap tahun. Meningkatnya permintaan tersebut dapat mempengaruhi besaran produksi diperusahaan. Untuk menghindari kerugian yang disebabkan oleh kekurangan stok maupun penggunaan waktu kerja *overtime* yang kurang efisien karena tidak sesuai tingkat produksi dengan tingkat permintaan, jika tingkat produksi lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat permintaan, maka perusahaan akan mengalami kenaikan biaya produksi dan menyebabkan kerugian, maka perusahaan dapat menerapkan peramalan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan menggunakan metode *exponential smoothing event based (ESEB)*.
2. Perusahaan dapat melakukan evaluasi dan pertimbangan mengenai metode perencanaan strategi produksi pada produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan dengan mempertimbangkan kondisi *special event*, menerapkan perencanaan agregat dengan strategi *level workspace plus overtime*.

DAFTAR PUSTAKA

- Baroto, Teguh. 2002. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Gaspersz, Vincent. 2012. *All In One: Production and Inventori Management*. Edisi 8. Bogor: Vinchristo Publication
- Handoko, T. Hani. 2012. *Manajemen Personalia dan Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta: BPFE
- Heizer, Jay dan Barry Rander, 2014. *Manajemen Operasi, Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, Edisi 11. Diterjemakan oleh: Kurnia, Hirson., Saraswati. R., Wijaya, David. Jakarta: Salemba Empat
- Murdifin, Haming dan Mahfud Nurnajamuddin. 2014. *Manajemen Produksi Modern, Operasi Manufaktur dan Jasa*, Buku Kesatu. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Roberta, S Russel dan Taylor W Bernard. 2011. *Operations Management: Along the Supply Chain*, 7 thed., NJ: Wiley
- Sadikin, Fransiscus Xaverius. 2005. *Tip dan Trik Meningkatkan Efisiensi, Produktivitas dan Profitabilitas*. Yogyakarta: ANDI
- Sekaran, Uma. 2011. *Metodologi Penelitian untuk Bisnis*, Edisi 4. Jakarta: Salemba Empat
- Sofyan, Diana Khairani. 2013. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi, Edisi Pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Spyros, Makridakis. 1999. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Jakarta: Erlangga
- Stevenson, William J dan Sum Chuong Chee. 2013. *Manajemen Operasi Perspektif Asia*, Edisi 11, Diterjemakan oleh: Angelica, Diana., Wijaya, David., Kurnia, Hirson. 2014. Jakarta: Salemba Empat

Syamsi, Ibnu. 2004. *Efisiensi, Sistem, dan Prosedur Kerja*. Jakarta: Bumi Aksara

Sumber Lain :

Dheviani, S., Wardono dan Hendikawati P. 2018. Peramalan Banyaknya Penumpang Di Bandar Udara Internasional Ahmad Yani Semarang Dengan Mempertimbangkan *Special Event*. FMIPA Universitas Negeri Semarang. Jurnal Peramalan

Kristoko, Dwi Hartomo., Subanar., dan Edi Winaroko. (2015). Winter's Exponential Smoothing and Z-Score Algorithms for Prediction of Rainfall. Boyolali: Journal of Theoretical and Applied Information Technology

Putra, Ilsan Nur. 2010. Peramalan Permintaan dan Perencanaan Produksi dengan Mempertimbangkan Special Event di PT. Coca Cola Bottling Indonesia (PT. CCBI) Plant Pandaan. Institut Teknologi Surabaya Jurnal Perencanaan Produksi

Rosta, Jevi dan Hendy Tannady. 2016. Perencanaan Agregat Heuristik Untuk Penentuan Sumber Daya Yang Optimal. Binus University. Jurnal Perencanaan Agegrat

Sartin. 2012. Penerapan Fuzzy Multi Objective Linear Programming pada Perencanaan Agregat Produksi, Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III

Widjajati, Agustini Farida., dan Fani Elisa Soehardjoepri. 2017. Menentukan Penjualan Produk Terbaik Di Perusahaan X Dengan Metode Winter Eksponensial Smoothing Dan Metode *Event Based*. Institut Teknologi Surabaya. Jurnal peramalan

Euromonitor International Trademarket Privartely Owned. 2018. *Ice Cream and Frozen Desserts in Asian Indonesia.*, <https://www.euromonitor.com/ice-cream-and-frozen-desserts-in-indonesia/report>, akses tanggal 26 Mei 2019.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Profil Perusahaan

PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) salah satu perusahaan agroindustri berbasis pangan di Indonesia, perusahaan berdiri sejak tahun 1997 yang resmi dibuka pada tahun 2000. Produk yang dihasilkan adalah es krim dengan berbagai varian dan rasa. PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) yang berlokasi di Jalan Raya Siliwangi, Cicurug Sukabumi 43359. Terdapat 5 jenis produk es krim yang dihasilkan yaitu *ice cream*, *milk ice*, *water ice*, *bulk* dan *sherbet* yang dibedakan sesuai dengan kandungan kadar lemak dalam setiap produk.

Perusahaan ini didirikan berdasarkan undang-undang penanaman modal asing (UUPMA) pada tanggal 2 April 1997, dengan izin usaha industri (IUT) No, 197/T/INDUSTRI/2002, 23/07/02.



Logo PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

Penjualan produk dilakukan melalui distributor yaitu PT Indolakto *Distributor* yang dilakukan ke berbagai kota di Indonesia seperti Medan, Padang, Pekanbaru, Jambi, Bengkulu, Palembang, Lampung, Tangerang, Jakarta, Bandung, Cirebon, Purwokerto, Yogyakarta, Solo, Semarang, Surabaya, Malang, Jember, Denpasar, Lombok, Makasar, Balikpapan, dan Banjarmasin.

Penjualan produk es krim di jual melalui toko, warung tradisional, supermarket, minimarket, hotel, restoran, dan melalui hawker (pedangang es krim yang menggunakan sepeda). Target konsumen PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) adalah semua kelompok umur dari anak-anak, remaja, hingga dewasa dan manula.

LAMPIRAN 2

Profil Produk yang Diteliti

1. Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

Produk ini merupakan jenis produk *water ice*, karena memiliki kandungan kadar lemak kurang dari 8%, dengan banyak kandungan sari buah anggur dan berry yang berbentuk *stick* yang dapat digenggam oleh tangan karena terdapat tumpuan *stick* kayu pada bentuk es krim dengan berat bersih satuan produk sebesar 50 ml. Target pasar dari produk ini adalah anak-anak hingga dewasa. Produk ini dikategorikan sebagai produk *fast moving* karena banyaknya minat beli pada produk ini.



2. Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

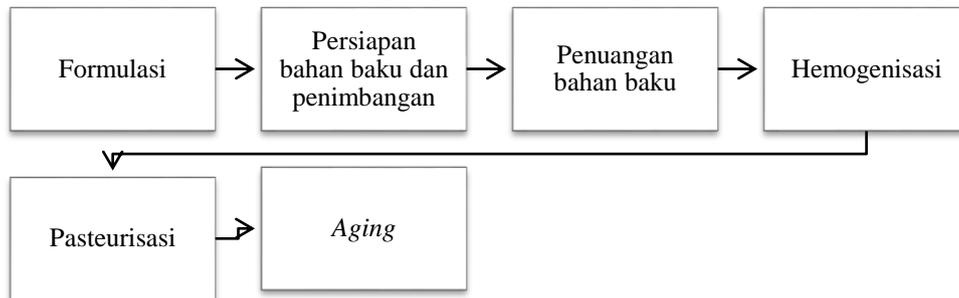
Produk ini merupakan jenis produk *ice cream*, karena memiliki kandungan kadar lemak lebih dari 22%, dengan kandungan susu, campuran perasa cokelat, perasa strawberry dan vanilla yang berukuran bersih 8 liter. Produk ini biasanya dijual khusus pada distributor dan supermarket yang bekerja sama dengan PT Indolakto (*Ice Cream Factory*). Target pasar dari produk ini adalah sajian acara besar, untuk keluarga, dan pelengkap sajian di restoran dan hotel. Produk ini dikategorikan sebagai produk *fast moving*, karena banyaknya peminat es krim yang memilih membeli produk dengan ukuran besar dengan tiga rasa sekaligus untuk kegiatan-kegiatan besar maupun acara keluarga khususnya pada saat kondisi *special event*.



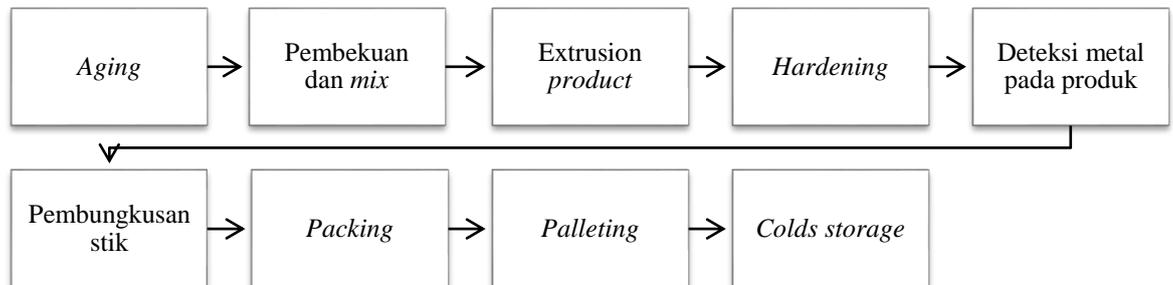
LAMPIRAN 3

Proses Pembuatan Es Krim

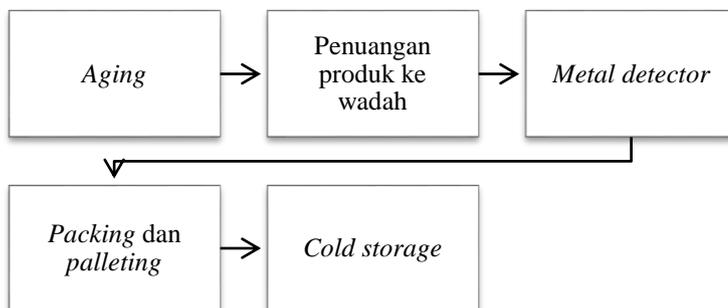
Proses awal pembuatan es krim untuk semua bahan baku produk es krim:



Langkah selanjutnya pembuatan es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml:



Langkah selanjutnya pembuatan es krim Bulk Regular 8.0 Neapolitan:



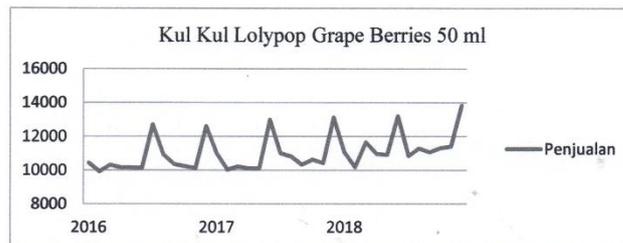
LAMPIRAN 4

Data Penjualan Produk 2016 – 2018 dan Produksi 2018

Penjualan produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml tahun 2016 hingga tahun 2018, dan data produksi tahun 2018:

Bulan	Penjualan 2016	Penjualan 2017	Penjualan 2018	Produksi 2018
Jan	10440	10997	11060	10870
Feb	9930	10028	10184	9602
Mar	10320	10210	11660	11240
Apr	10162	10105	10972	11060
Mei	10159	10110	10907	11210
Jun	10140	13002	13210	13924
Jul	12716	11002	10844	11020
Agust	10934	10820	11290	12040
Sep	10360	10332	11067	11020
Okt	10232	10633	11310	11150
Nop	10121	10420	11408	11320
Des	12620	13220	13830	14140

Pola data penjualan produk es Krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml tahun 2016 hingga tahun 2018:

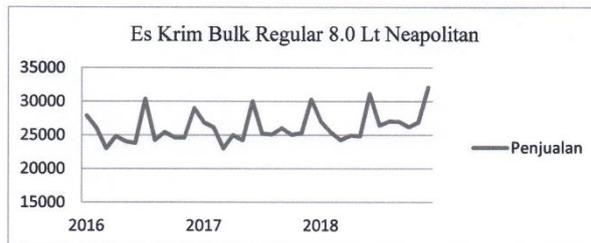


PT. INDO LAKTO

Penjualan produk es krim Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan tahun 2016 hingga tahun 2018, dan data produksi tahun 2018:

Bulan	Penjualan 2016	Penjualan 2017	Penjualan 2018	Produksi 2018
Jan	27893	26905	27041	27240
Feb	26084	26154	25460	24730
Mar	23020	23012	24255	25020
Apr	24844	25010	24921	24560
Mei	24044	24226	24852	25820
Jun	23817	30040	31158	32106
Jul	30392	25220	26459	26680
Agust	24242	25130	27068	26980
Sep	25439	26044	27012	27330
Okt	24662	25060	26197	26150
Nop	24620	25302	26914	27120
Des	29043	30322	32112	33182

Pola data penjualan produk es Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan tahun 2016 hingga tahun 2018:



PT. INDOOLAKTO

LAMPIRAN 5

Wawancara dengan Departemen PPIC

Keterangan:

M = Mahasiswa

N = Narasumber

- M : Indoeskrim merupakan industri pangan yang memproduksi es krim, biasanya setiap perusahaan mengalami peningkatan penjualan terutama perusahaan makanan, menjelang liburan Hari Raya Idul Fitri atau Liburan Natal & Tahun Baru apakah penjualan es krim meningkat Pak?
- N : Betul, penjualan es krim meningkat pada *event* tertentu. Disini namanya *big season* atau bisa dibilang kondisi *event* khusus dimana perlu dilakukan peningkatan produksi agar permintaan tercukupi.
- M : *Big season* itu dalam kondisi hari raya saja atau terkait adanya promosi atau bazar perusahaan lainnya?
- N : Hanya pada kondisi liburan Hari Raya Idul Fitri dan Hari Raya Natal & Tahun Baru, karena biasanya penjualan meningkat ya pada periode event itu.
- M : Apakah perusahaan sudah melakukan peramalan produk terkait kondisi tersebut pak?
- N : Di perusahaan tidak ada peramalan, jadi pihak pemasaran dan pihak distribusi melakukan riset dan biasanya kalau mendekati hari raya baru produksi ditingkatkan, diluar itu ya produksi disesuaikan saja dengan pihak produksi atau disebut juga *adjustment cover production*. Pemesanannya biasanya dua bulan sebelum atau produksi direncanakan sebelum kondisi *big season*.
- M : Untuk peningkatan produksi tersebut, apakah semua produk atau hanya produk yang penjualannya tertinggi saja Pak?

PT. INDO LAKTO

- N : Biasanya produk yang *fast moving*, yang *trend salesnya* tinggi.
- M : Indikasi produk itu *fast moving* bagaimana pak?
- N : Kita lihat *trend salesnya* selama beberapa tahun kebelakang masih *fast moving* atau tidak, atau jika ada produk baru *realese* yang penjualannya tinggi pada periode ini tapi tidak bisa dibilang *fast moving* juga. Biasanya jumlah produksinya stabil dan sering dilakukan produksi untuk produk tersebut.
- M : Untuk kondisi *big season* atau *special event* tersebut bagaimana strategi produksi diperusahan? Dengan meningkatnya jumlah produksi, bagaimana perusahaan mengelola pemesanan bahan baku, tenaga kerja dan penyimpanan produk dibandingkan pada kondisi periode normal?
- N : Memang menghadapi *big season* itu kami akui cukup kesulitan mengkondisikan atau memperkirakan produk yang akan diproduksi, terlebih disini belum ada evaluasi terkait kondisi *special event* secara khusus ya. Saya jelaskan dulu sistem kerja disini ya, jadi disini tenaga kerja tetap, ada 3 *shift* kerja *shift* 1 jam 07: 00 sampai jam 15.00, *shift* 2 jam 13.00 sampai jam 23.00 dan *shift* 3 jam 23.00 sampai jam 07.00, kecuali *office* normal jam 08:00 pagi sampai 04:30 sore .
- Jika kondisi produksi normal biasaya jumlah produksi disesuaikan dengan CMO dan data di PPIC, *Commitment Monthly Order* penjualan barang untuk periode 1 bulan itu seperti olah data berapa banyak produk yang harus diproduksi harian nanti dikalkulasikan dengan produksi bulanan untuk periode ini misalnya lalu nanti dapat diubah disesuaikan ada revisi terkait mampunya produksi. Kalau untuk produksi mau Lebaran atau Natal biasanya baru pakai data dari Sales & Distribution dikalkulasikan dengan kapasitas mesin dan tenaga kerja. Biasanya disini pakai sistem lembur.
- M : Selain lembur adakah strategi lain pak terkait kondisi *special event*?
- N : Tidak, hanya lembur saja. Karena kalau pakai jasa pihak ketiga harus ditraining dulu dan sebagainya, kebijakan kami saat ini hanya lembur.

- M : Apakah diperusahaan ada sistem merekrut pekerja untuk kondisi *special event* pak?
- N : Tidak ada, sistem karyawan tetap.
- M : Terkait penyimpanan material dan produk jadi untuk kondisi *special event* bagaimana pak?
- N* : Penyimpanan bisa ditanyakan pada Departemen *Warehouse* karena mereka lebih paham kondisinya tapi yang saya tahu kalau kondisi menjelang Lebaran atau Natal biasanya kondisi gudang penuh hingga beberapa material kami titip di *plan C1* atau Asahi Indofood. C1 itu pabrik Indolakto susu, Asahi Indofood juga itu pabrik sebelah tapi karena masih satu *leader* jadi kita bisa titip disana karena kapasitas gudangnya lebih besar dibanding disini, itu juga kalau masih ada *space* dari mereka buat material kita
- M : Penitipan material itu berapa lama pak biasanya? Apa ada kesepakatan khusus atau biaya tambahan pada pabrik terkait? Penitipan dilakukan di kondisi *special event* saja pak?
- N : Tergantung selama barang mau diproduksi baru kita *loading* ke *plan* kita. Kesepakatan biasanya sudah diurus oleh pihak *Warehouse* dengan QA karena nanti mereka yang urus *material* hingga ke produksi. Masalah biaya bisa ditanyakan ke Departemen *Warehouse*. Iya biasanya ditiip untuk kondisi *big seson* karena keterbatasan *space* disini.
- M : Untuk produk jadinya yang disimpan pasti sesuai dengan permintaan pada kondisi *special event* bahkan lebih, bagaimana proses penyimpanan produk es krimnya pak?
- N : Untuk produk jadinya disimpan di *cold storage* (- 12) sampai (-18)° C dan di *antheroom* -18° C untuk persiapan pengiriman es krim yang sudah di kemas. Untuk lebih jelasnya penyimpanan bisa ditanyakan ke bagian *warehouse*
- M : Baik Pak, untuk produk *fast moving* khususnya di kondisi *special event* di perusahaan ini apa pak?

- N : Jika dilihat dari daftar *trend sales* nya, Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan 8 lt itu yang stabil dari tahun ke tahun.
- M : Untuk perbandingan penjualan dan produksinya bagaimana pak?
- N : Tahun 2018 itu sekitar rata-rata 93,17% ya di atas penjualan jadi masih bisa dicukupi oleh lembur.
- M : Mohon maaf pak, jika boleh tau untuk tunjangan pekerja khususnya bagian produksi berapa ya pak?
- N : Sekitar Rp 2.800.000/orang/bulan ya itu untuk semua *man per macine*/produk.
- M : Kalau untuk biaya lembur hitungannya bagaimana pak?
- N : Sekitar 25% dari gaji normal, sekitar Rp 700.000 ya per periode dia lembur.
- M : Untuk memproduksi produk es krim Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan bagaimana prosesnya pak?
- N : Ya ada beberapa tahapan dan bahan material dilakukan inspeksi dulu dilakukan penimbangan bahan baku, lalu di tangki dilakukan pencampuran dan sebagainya hingga lulus uji oleh QC lalu dilakukan pencetakan atau penuangan es krim sesuai dengan mesinnya lalu dikemas dan dipersiapkan ke *cold storage*.
- M : Pengelompokan bahan baku dan sumber data atau tenaga kerja itu per produk atau per mesin pak?
- N : Jadi gini, disini ada 6 jenis mesin, sorf serve, polo cup, polo 8, ruf/flexline, extruder dan new extruder. Satu mesin untuk beberapa produk, untuk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml itu di mesin polo 8. Di mesin polo 8 ada sembilan produk dan proses produksinya oleh 6 orang/shif. Mesin produksi kan tidak selalu jalan diselang oleh produk lain, oleh mesin lain jadi tidak selalu 3 shift. Jadi kalau Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml selesai har ini untuk 2 *shift*, dilajut produk lain 1

shift. Jadi perhitungannya disesuaikan dengan kapasitas dan orang produksi. Untuk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan itu mesinnya ruf/flexline ada 6 orang dalam *line* mesin. Sama semua produk biasanya sistemnya lanjutan produksi ke produk lain tapi jika beda material tentu ada *cleaning* dan *maintenance* dulu 1 *shift*.

M : Untuk produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan berapa kira-kira produksi harian atau bulanannya pak?

N : Untuk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml sekitar 462 pcs per perhari atau 11.538 per bulan dalam kondisi *regular* normalnya ya. Untuk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan sekitar 1082 pcs per hari atau 27.075 pcs per bulan sama itupun kondisi normal maksimal mesin untuk jenis produk itu.

M : Terimakasih pak untuk wawancara dan diskusinya.

N : Sama-sama, jika ada yang ingin ditanyakan silahkan tanyakan tapi nanti untuk permintan data saya seleski dulu untuk data yang perlu dikeluarkan dari perusahaan. Informasi lainnya bisa juga tanyakan bagian *warehouse* dan produksi.

M : Baik, terimakasih Pak.

LAMPIRAN 6

Wawancara dengan Departemen *Warehouse*

Keterangan:

M = Mahasiswa

N = Narasumber

- M : Pak saya ingin bertanya mengenai penyimpanan dan pengelompokan *raw material* dan *finished good* di perusahaan ini?
- N : Silahkan, tapi ada beberapa yang saya seleksi dulu untuk data dan informasi yang dikeluarkan dari perusahaan ya.
- M : Baik pak, untuk penyimpanan *raw material* dan produk jadi di perusahaan ini bagaimana pak?
- N : *Raw material* dibedakan menjadi beberapa kelompok, ada *liquid*, cair, padat, buah, aksesoris, serbuk dan lainnya. Ada tempat khusus untuk beberapa material yang memang diperlukan penanganan khusus.
- M : Untuk penyimpanan produk jadinya bagaimana pak?
- N : Ditempatkan pada satu ruangan besar yang dapat menampung semua produk tapi tetap dikelompokkan berdasarkan jenisnya, *stick*, *cone*, *bulk*, *take home*. Tapi untuk beberapa produk dikemas ulang dalam *box* karton sebelum pengemasan akhir dan ditempatkan dalam *pallet*.
- M : Bagaimana untuk biaya penyimpanan produk jadi jika satu produk ditempatkan disemua pada satu ruangan pak? Pembagian biaya dan sebagainya?
- N : Karena hampir semua penyimpanan bersuhu dingin seperti *cold storage* tentu biaya befokus hanya ada biaya listrik dan genset selebihnya perawatan rutin dan lainnya agar dapat mengakomodasi penyimpanan produk agar tetap *on* dan stabil. Ada beberapa sekat khusus dan penyimpanan ditandai dengan tanda khusus untuk beberapa produk. Juga

PT. INDI AKTO

ada batas suhu tertentu sesuai dengan jenis es krim, namun biasanya sama sekitar -20°C atau sekitar 18°C . Disini ada beberapa penyimpanan atau ruang pendingin tapi juga ada jenis ruangan penyimpanan lainnya, *fill room* bersuhu 27°C berfungsi untuk ruang persiapan bahan produksi, untuk bahan yang cukup sensitif terhadap suhu panas disimpan di *AC room* sekitar $18-25^{\circ}\text{C}$ seperti bahan *stabilizer* dan *flavour*.

Ada *chilled room* bersuhu $5-10^{\circ}\text{C}$ untuk menyimpan jenis *pulp*, aksesoris buah yang telah dicacah, coklat cair, dan kacang almond yang telah dicacah. Yang utama ada *cold storage* bersuhu (-12) sampai $(-18)^{\circ}\text{C}$ untuk penyimpanan es krim, terakhir ada *hot room* bersuhu $35-50^{\circ}\text{C}$, berfungsi untuk memudahkan proses penuangan atau *dumpling* dari bahan beku atau dingin yang dipersiapkan untuk proses produksi ke tangki. Terakhir ada *antheroom*, itu semacam ruangan pendingin menuju *unloading* dan *shipping area* dengan produk yang telah dikemas dengan *box* karton dan di *seal* dengan baik dengan suhu dibawah atau sekitar -18°C .

M : Untuk perhitungan biaya penyimpanan produk jadi dapat di konversi ke bulanan pak untuk per *item* produknya? Atau produk yang *fast moving* saja seperti Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan?

N : Untuk produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml itu kan dimesin polo 8, hitungannya dalam satu mesin itu ada 9 produk yaitu Kul Kul Lollypop Grape Berries, Kul Kul Lollypop Juicy, Kul Kul Lollypop Tropical, Choc Rock Bar Vanilla, Choc Rock Bar Choco, Choc Rock Bar Strawberry, Kul Iglo Vanilla, Kul Iglo Choco, Nusantara Stik Kacang Hijau. Untuk total biaya penyimpanan per bulan sekitar Rp 5.893.580.000, ada 6 mesin produksi, untuk mesin polo 8 ada sembilan produk lalu setiap produk dikemas ulang per karton sebanyak 40 pcs. Jadi untuk biaya simpan produk Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml itu Rp 568/pcs/bulan. Untuk produk Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pun sama tapi bulk nea ada sekitar 7 produk, Bulk Vanilla, Bulk Choco, Bulk Vanilla Chip, Bulk Strawberry, Bulk Durian, Bulk Neapolitan, Bulk Choco Chip per mesin ruf/flexline, kapasitar sekitar 25.000 pcs untuk

Bulk Neapolitan dalam sekat ruangnya Jadi untuk biaya simpan Rp.3.929/produk per bulan.

M : Pak berapa akumulasi biaya produksinya saja untuk produk Kul Kul Lollypop Grape Berries dan Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan pak? Biaya sudah termasuk overtime nya Pak dalam semua periode produksi?

N : Kul Kul Lollypop Grape Berries sekitar Rp. 187.247.322, Kalau Nea Bulk Neapolitan yang 8 Lt itu sekitar Rp. 283.229.720, iya semua periode produksi sudah termasuk lembur biayanya sekitar segitu.

M : Apa yang menjadi kendala penyimpanan produk jadi dalam kondisi big season / special event pak?

N : Ruangan penyimpanan terbatas, produksi meningkat, kita tidak bisa menitipkan produk jadi ke sembarang tempat karena produk kita es krim jadi perlu penanganan khusus. Bisa saja dititip di distributor tapi terbatas, jadi perlu adanya perhatian khusus pada kondisi *big season* ini terkait dengan perencanaan produksinya penentuan bagaimana produksi itu berpengaruh penting terhadap bahan *material* yang dipesan maupun produk yang akan di produksi.

M : Baik Pak, terimakasih Pak atas informasi dan waktunya.

N : Iya sama-sama.

LAMPIRAN 7
Perbandingan Nilai Indeks

Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

1. *Moving average rata-rata 2 bulan*

2016	Penjualan	MA 2	Indeks
Jan	10440		
Feb	9930		
Mar	10320	10185	1,013
Apr	10162	10125	1,00
Mei	10159	10241	0,99
Jun	10140	10161	1,00
Jul	12716	10150	1,25
Agust	10934	11428	0,96
Sep	10360	11825	0,88
Okt	10232	10647	0,96
Nop	10121	10296	0,98
Des	12620	10177	1,24

2017	Penjualan	MA 2	Indeks
Jan	10997		
Feb	10028		
Mar	10210	10513	
Apr	10105	10119	1,00
Mei	10110	10158	1,00
Jun	13002	10108	1,29
Jul	11002	11556	0,95
Agust	10820	12002	0,90
Sep	10332	10911	0,95
Okt	10633	10576	1,01
Nop	10420	10483	0,99
Des	13220	10527	1,26

2018	Penjualan	MA 2	Indeks
Jan	11060		
Feb	10184		
Mar	11660	10622	1,10
Apr	10972	10922	1,00
Mei	10907	11316	0,96
Jun	13210	10940	1,21
Jul	10844	12059	0,90
Agust	11290	12027	0,94
Sep	11067	11067	1,00
Okt	11310	11179	1,01
Nop	11408	11189	1,02
Des	13830	11359	1,22

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,25	1,25
	2017	1,29	
	2018	1,21	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,24	1,24
	2017	1,26	
	2018	1,22	

2. *Moving average rata-rata 4 bulan*

2016	Penjualan	MA 4	Indeks
Jan	10440		
Feb	9930		
Mar	10320		
Apr	10162		
Mei	10159	10213	0,99
Jun	10140	10143	1,00
Jul	12716	10195	1,25
Agust	10934	10794	1,01
Sep	10360	10987	0,94
Okt	10232	11038	0,93
Nop	10121	11061	0,92
Des	12620	10412	1,21

2017	Penjualan	MA 4	Indeks
Jan	10997		
Feb	10028		
Mar	10210		
Apr	10105		
Mei	10110	10335	0,98
Jun	13002	10113	1,29
Jul	11002	10857	1,01
Agust	10820	11055	0,98
Sep	10332	11234	0,92
Okt	10633	11289	0,94
Nop	10420	10697	0,97
Des	13220	10551	1,25

2018	Penjualan	MA 4	Indeks
Jan	11060		
Feb	10184		
Mar	11660		
Apr	10972		
Mei	10907	10969	0,99
Jun	13210	10931	1,21
Jul	10844	11687	0,93
Agust	11290	11483	0,98
Sep	11067	11563	0,96
Okt	11310	11603	0,97
Nop	11408	11128	1,03
Des	13830	11269	1,23

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,25	1,25
	2017	1,29	
	2018	1,21	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,21	1,23
	2017	1,25	
	2018	1,23	

Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

3. Eksponetial Smoothing dengan bobot 0,3

2016	Penjualan	ES	Indeks
Jan	10440	10440	
Feb	9930	10287	0,97
Mar	10320	10297	1,00
Apr	10162	10256	0,99
Mei	10159	10227	0,99
Jun	10140	10201	0,99
Jul	12716	10956	1,16
Agust	10934	10949	1,00
Sep	10360	10772	0,96
Okt	10232	10610	0,96
Nop	10121	10463	0,97
Des	12620	11110	1,14

2017	Penjualan	ES	Indeks
Jan	10997	10997	
Feb	10028	10706	0,94
Mar	10210	10557	0,97
Apr	10105	10422	0,97
Mei	10110	10328	0,98
Jun	13002	11130	1,17
Jul	11002	11092	0,99
Agust	10820	11010	0,98
Sep	10332	10807	0,96
Okt	10633	10755	0,99
Nop	10420	10654	0,98
Des	13220	11424	1,16

2018	Penjualan	ES	Indeks
Jan	11060	11060	
Feb	9984	10737	0,93
Mar	11660	10922	1,07
Apr	10972	10932	1,00
Mei	10907	10927	1,00
Jun	14210	11583	1,23
Jul	10844	11436	0,95
Agust	11290	11406	0,99
Sep	11067	11339	0,98
Okt	11310	11333	1,00
Nop	11408	11348	1,01
Des	13830	11844	1,17

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,16	1,19
	2017	1,17	
	2018	1,23	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,14	1,15
	2017	1,16	
	2018	1,17	

4. Eksponetial smoothing dengan bobot 0,4

2016	Penjualan	ES	Indeks
Jan	10440	10440	
Feb	9930	10236	0,97
Mar	10320	10295	1,00
Apr	10162	10202	1,00
Mei	10159	10172	1,00
Jun	10140	10150	1,00
Jul	12716	11946	1,06
Agust	10934	11238	0,97
Sep	10360	10623	0,98
Okt	10232	10349	0,99
Nop	10121	10190	0,99
Des	12620	11891	1,06

2017	Penjualan	ES	Indeks
Jan	10997	10997	
Feb	10028	10609	0,95
Mar	10210	10330	0,99
Apr	10105	10172	0,99
Mei	10110	10129	1,00
Jun	13002	12140	1,07
Jul	11002	11343	0,97
Agust	10820	10977	0,99
Sep	10332	10526	0,98
Okt	10633	10601	1,00
Nop	10420	10474	0,99
Des	13220	12396	1,07

2018	Penjualan	ES	Indeks
Jan	11060	11060	
Feb	9984	10630	0,94
Mar	11660	11042	1,06
Apr	10972	11014	1,00
Mei	10907	10971	0,99
Jun	14210	12267	1,16
Jul	10844	11698	0,93
Agust	11290	11535	0,98
Sep	11067	11348	0,98
Okt	11310	11333	1,00
Nop	11408	11363	1,00
Des	13830	12350	1,12

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,06	1,10
	2017	1,07	
	2018	1,16	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,06	1,08
	2017	1,07	
	2018	1,12	

Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

1. Moving average rata-rata 2 bulan

2016	Penjualan	MA 2	Indeks	2017	Penjualan	MA 2	Indeks	2018	Penjualan	MA 2	Indeks
Jan	27893							Jan	26905		
Feb	26084			Feb	26154			Feb	25460		
Mar	23020	26989	0,853	Mar	23012	26530		Mar	24255	26251	0,92
Apr	24844	24552	1,01	Apr	25010	24583	1,02	Apr	24921	24858	1,00
Mei	24044	23932	1,00	Mei	24226	24011	1,01	Mei	24852	24588	1,01
Jun	23817	24444	0,97	Jun	30040	24618	1,22	Jun	31158	24887	1,25
Jul	30392	23931	1,27	Jul	25220	27133	0,93	Jul	26459	28005	0,94
Agust	24242	27105	0,89	Agust	25130	27630	0,91	Agust	27068	28809	0,94
Sep	25439	27317	0,93	Sep	26044	25175	1,03	Sep	27012	26764	1,01
Okt	24662	24841	0,99	Okt	25060	25587	0,98	Okt	26197	27040	0,97
Nop	24620	25051	0,98	Nop	25302	25552	0,99	Nop	26914	26605	1,01
Des	29043	24641	1,18	Des	30322	25181	1,20	Des	32112	26556	1,21

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,27	1,25
	2017	1,22	
	2018	1,25	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,18	1,20
	2017	1,20	
	2018	1,21	

2. Moving average rata-rata 4 bulan

2016	Penjualan	MA 4	Indeks	2017	Penjualan	MA 4	Indeks	2018	Penjualan	MA 4	Indeks
Jan	27893							Jan	26905		
Feb	26084			Feb	26154			Feb	25460		
Mar	23020			Mar	23012			Mar	24255		
Apr	24844			Apr	25010			Apr	24921		
Mei	24044	25460	0,94	Mei	24226	25270	0,96	Mei	24852	25419	0,98
Jun	23817	24498	0,97	Jun	30040	24601	1,22	Jun	31158	24872	1,25
Jul	30392	23931	1,27	Jul	25220	25572	0,99	Jul	26459	26297	1,01
Agust	24242	25774	0,94	Agust	25130	26124	0,96	Agust	27068	26848	1,01
Sep	25439	25624	0,99	Sep	26044	26154	1,00	Sep	27012	27384	0,99
Okt	24662	25973	0,95	Okt	25060	26609	0,94	Okt	26197	27924	0,94
Nop	24620	26184	0,94	Nop	25302	25364	1,00	Nop	26914	26684	1,01
Des	29043	24741	1,17	Des	30322	25384	1,19	Des	32112	26798	1,20

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,27	1,25
	2017	1,22	
	2018	1,25	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,17	1,19
	2017	1,19	
	2018	1,20	

Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

3. Exponential smoothing dengan bobot 0,2

2016	Penjualan	ES	Indeks	2017	Penjualan	ES	Indeks	2018	Penjualan	ES	Indeks
Jan	27893	27893		Jan	26905	26905		Jan	27041	27041	
Feb	26084	27531	0,95	Feb	26154	26755	0,98	Feb	25460	26725	0,95
Mar	23020	26629	0,86	Mar	23012	26006	0,88	Mar	24255	26231	0,92
Apr	24844	26272	0,95	Apr	25010	25807	0,97	Apr	24921	25969	0,96
Mei	24044	25826	0,93	Mei	24226	25491	0,95	Mei	24852	25745	0,97
Jun	23817	25424	0,94	Jun	30040	26401	1,14	Jun	31158	26828	1,16
Jul	30392	26418	1,15	Jul	25220	26165	0,96	Jul	26459	26754	0,99
Agust	24242	25983	0,93	Agust	25130	25958	0,97	Agust	27068	26817	1,01
Sep	25439	25874	0,98	Sep	26044	25975	1,00	Sep	27012	26856	1,01
Okt	24662	25632	0,96	Okt	25060	25792	0,97	Okt	26197	26724	0,98
Nop	24620	25429	0,97	Nop	25302	25694	0,98	Nop	26914	26762	1,01
Des	29043	26152	1,11	Des	30322	26620	1,14	Des	32112	27832	1,15

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,15	1,15
	2017	1,14	
	2018	1,16	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,11	1,13
	2017	1,14	
	2018	1,15	

4. Exponential smoothing dengan bobot 0,4

2016	Penjualan	ES	Indeks	2017	Penjualan	ES	Indeks	2018	Penjualan	ES	Indeks
Jan	27893	27893		Jan	26905	26905		Jan	27041	27041	
Feb	26084	27169	0,96	Feb	26154	26605	0,98	Feb	25460	26409	0,96
Mar	23020	24265	0,95	Mar	23012	24090	0,96	Mar	24255	25547	0,95
Apr	24844	24670	1,01	Apr	25010	24734	1,01	Apr	24921	25297	0,99
Mei	24044	24232	0,99	Mei	24226	24378	0,99	Mei	24852	25119	0,99
Jun	23817	23941	0,99	Jun	30040	28342	1,06	Jun	31158	27534	1,13
Jul	30392	28457	1,07	Jul	25220	26156	0,96	Jul	26459	27104	0,98
Agust	24242	25506	0,95	Agust	25130	25438	0,99	Agust	27068	27090	1,00
Sep	25439	25459	1,00	Sep	26044	25862	1,01	Sep	27012	27059	1,00
Okt	24662	24901	0,99	Okt	25060	25301	0,99	Okt	26197	26714	0,98
Nop	24620	24704	1,00	Nop	25302	25302	1,00	Nop	26914	26794	1,00
Des	29043	27741	1,05	Des	30322	28816	1,05	Des	32112	28921	1,11

Special Event	Tahun	Indeks	Grup Indeks
Hari Raya Idul Fitri	2016	1,07	1,09
	2017	1,06	
	2018	1,13	
Hari Raya Natal & Tahun Baru	2016	1,05	1,07
	2017	1,05	
	2018	1,11	

LAMPIRAN 8
Perbandingan Hasil Peramalan

Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

1. *Moving average event based rata-rata 2 bulan*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari									
Maret	10522	1	11660	10522	1138	1138	1295044	11%	
April	10822	1	10972	10822	150	150	22500	1%	
Mei	11316	1	10907	11316	-409	409	167281	4%	
Juni	10940	1,25	13210	13663	-453	453	204916	3%	
Juli	12559	1	10844	12559	-1715	1715	2939510	14%	
Agustus	12527	1	11290	12527	-1237	1237	1530169	10%	
September	11067	1	11067	11067	0	0	0	0%	
Oktober	11179	1	11310	11179	132	132	17292	1%	
Nopember	11189	1	11408	11189	220	220	48180	2%	
Desember	11359	1,24	13830	14061	-231	231	53200	2%	
Jumlah							5683	6278092	47%
Rata-rata							568	627809	4,7%

2. *Moving average event based rata-rata 4 bulan*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari									
Maret									
April									
Mei	10919	1	10907	10919	-12	12	144	0%	
Juni	10881	1,25	13210	13570	-360	360	129430	3%	
Juli	11937	1	10844	11937	-1093	1093	1195196	9%	
Agustus	11733	1	11290	11733	-443	443	196471	4%	
September	11813	1	11067	11813	-746	746	556143	6%	
Oktober	11853	1	11310	11853	-543	543	294578	5%	
Nopember	11128	1	11408	11128	280	280	78540	5%	
Desember	11269	1,23	13830	13869	-39	39	1540	0%	
Jumlah							3516	2452041	32%
Rata-rata							440	306505	4,0%

Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

3. *Exponential smoothing event base bobot 0,3*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari	10737	1	9984	10737	-753	753	567310	7%	
Maret	10922	1	11660	10922	738	738	544998	7%	
April	10932	1	10972	10932	40	40	1615	0%	
Mei	10927	1	10907	10927	-20	20	394	0%	
Juni	11583	1,19	14210	13729	481	481	231615	4%	
Juli	11436	1	10844	11436	-592	592	349969	5%	
Agustus	11406	1	11290	11406	-116	116	13564	1%	
September	11339	1	11067	11339	-272	272	73752	2%	
Oktober	11333	1	11310	11333	-23	23	522	0%	
Nopember	11348	1	11408	11348	60	60	3614	1%	
Desember	11844	1,15	13830	13663	167	167	27778	1%	
Jumlah							3262	1815132	28%
Rata-rata							297	165012	2,6%

4. *Exponential smoothing event based bobot 0, 4*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah	ME	MAD	MSE	MAPE	
Januari									
Februari	10630	1	9984	10630	-646	646	416799	6%	
Maret	11042	1	11660	11042	618	618	382221	6%	
April	11014	1	10972	11014	-42	42	1752	0%	
Mei	10971	1	10907	10971	-64	64	4111	1%	
Juni	12267	1,10	14210	13468	742	742	550116	6%	
Juli	11698	1	10844	11698	-854	854	728634	7%	
Agustus	11535	1	11290	11535	-245	245	59810	2%	
September	11348	1	11067	11348	-281	281	78701	2%	
Oktober	11333	1	11310	11333	-23	23	507	0%	
Nopember	11363	1	11408	11363	45	45	2051	0%	
Desember	12350	1,08	13830	13369	461	461	212470	3%	
Jumlah							4019	2437172	34%
Rata-rata							365	221561	3,1%

Kul Kul Lollypop Grape Berries 50 ml

5. *Winter's exponential smoothing* ($\alpha/\text{level}=0,2$, $\gamma/\text{trend}=0,2$, $\delta/\text{seasonal}=0,2$)

Bulan	Demand	Forecasting	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari	11060	11876	-816	816	666327	7%
Februari	10184	10924	-740	740	548147	7%
Maret	11660	12502	-842	842	708688	7%
April	10972	11765	-793	793	628815	7%
Mei	10907	11702	-795	795	631826	7%
Juni	13210	14187	-977	977	954545	7%
Juli	10844	11662	-818	818	669642	7%
Agustus	11290	12163	-873	873	762177	7%
September	11067	11947	-880	880	774019	7%
Oktober	11310	12236	-926	926	858256	8%
Nopember	11408	12372	-964	964	929693	8%
Desember	13830	15037	-1207	1207	1456751	8%
Jumlah				10632	9588886	86%
Rata-rata				886	799074	7,1%

6. *Winter's exponential smoothing* ($\alpha/\text{level}=0,2$, $\gamma/\text{trend}=0,3$, $\delta/\text{seasonal}=0,5$)

Bulan	Demand	Forecasting	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari	11060	11918	-858	858	735843	7%
Februari	10184	10871	-687	687	471993	6%
Maret	11660	12346	-686	686	470888	6%
April	10972	11541	-569	569	323553	5%
Mei	10907	11413	-506	506	256354	4%
Juni	13210	13771	-561	561	315092	4%
Juli	10844	11277	-433	433	187294	4%
Agustus	11290	11725	-435	435	188807	4%
September	11067	11488	-421	421	177093	4%
Oktober	11310	11743	-433	433	187785	4%
Nopember	11408	11855	-447	447	199485	4%
Desember	13830	14388	-558	558	311252	4%
Jumlah				6594	3825438	55%
Rata-rata				549	318786	4,6%

Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

1. *Moving average event based rata-rata 2 bulan*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah Indeks	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari								
Februari								
Maret	26251	1	24255	26251	-1996	1996	3982020	8%
April	24858	1	24921	24858	64	64	4032	0%
Mei	24588	1	24852	24588	264	264	69696	1%
Juni	24887	1,25	31158	31044	114	114	13014	0%
Juli	28005	1	26459	28005	-1546	1546	2390116	6%
Agustus	28809	1	27068	28809	-1741	1741	3029340	8%
September	26764	1	27012	26764	249	249	61752	1%
Oktober	27040	1	26197	27040	-843	843	710649	3%
Nopember	26605	1	26914	26605	310	310	95790	1%
Desember	26556	1,20	32112	31796	316	316	99722	1%
Jumlah						7440	10456132	29%
Rata-rata						744	1045613	2,9%

2. *Moving average event based rata-rata 4 bulan*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah Indeks	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari								
Februari								
Maret								
April								
Mei	25419	1	24852	25419	-567	567	321773	2%
Juni	24872	1,25	31158	31039	119	119	14220	0%
Juli	26297	1	26459	26297	163	163	26406	1%
Agustus	26848	1	27068	26848	221	221	48620	3%
September	27384	1	27012	27384	-372	372	138570	1%
Oktober	27924	1	26197	27924	-1727	1727	2983393	6%
Nopember	26684	1	26914	26684	230	230	52900	1%
Desember	26798	1,19	32112	31860	252	252	63425	4%
Jumlah						3651	3649307	19%
Rata-rata						456	456163	2,3%

Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

3. *Eksponential smoothing event based 0,2*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari								
Februari	26725	1	25460	26725	-1265	1265	1599719	5%
Maret	26231	1	24255	26231	-1976	1976	3903944	8%
April	25969	1	24921	25969	-1048	1048	1098036	4%
Mei	25745	1	24852	25745	-893	893	798338	3%
Juni	26828	1,15	31158	30849	309	309	95286	1%
Juli	26754	1	26459	26754	-295	295	87142	1%
Agustus	26817	1	27068	26817	251	251	63022	1%
September	26856	1	27012	26856	156	156	24346	1%
Oktober	26724	1	26197	26724	-527	527	277912	2%
Nopember	26762	1	26914	26762	152	152	23062	1%
Desember	27832	1,13	32112	31575	537	537	288723	2%
Jumlah						7409	8259529	28%
Rata-rata						674	750866	2,5%

4. *Eksponential smoothing event based 0,4*

Bulan	Peramalan Sebelum	Index	Actual Sales	Peramalan Setelah	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari								
Februari	26409	1	25460	26409	-949	949	899842	4%
Maret	25547	1	24255	25547	-1292	1292	1669677	5%
April	25297	1	24921	25297	-376	376	141147	1%
Mei	25119	1	24852	25119	-267	267	71192	1%
Juni	27534	1,09	31158	29917	1241	1241	1541288	4%
Juli	27104	1	26459	27104	-645	645	416405	2%
Agustus	27090	1	27068	27090	-22	22	474	0%
September	27059	1	27012	27059	-47	47	2178	0%
Oktober	26714	1	26197	26714	-517	517	267289	2%
Nopember	26794	1	26914	26794	120	120	14400	0%
Desember	28921	1,07	32112	30941	1171	1171	1371261	4%
Jumlah						6647	6395153	24%
Rata-rata						604	581378	2,2%

Bulk Regular 8.0 Lt Neapolitan

1. *Winter's exponential smoothing* ($\alpha/\text{level}= 0,2$, $\gamma/\text{trend}= 0,2$, $\delta/\text{seasonal}=0,2$)

Bulan	Demand	Forecasting	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari	27041	29161	-2120	2120	4494894	7%
Februari	25460	27425	-1965	1965	3862714	7%
Maret	24255	26114	-1859	1859	3454729	7%
April	24921	26832	-1911	1911	3651470	7%
Mei	24852	26773	-1921	1921	3688997	7%
Juni	31158	33601	-2443	2443	5966451	7%
Juli	26459	28574	-2115	2115	4474664	7%
Agustus	27068	29284	-2216	2216	4912199	8%
September	27012	29285	-2273	2273	5164588	8%
Oktober	26197	28467	-2270	2270	5151781	8%
Nopember	26914	29319	-2405	2405	5783312	8%
Desember	32112	35073	-2961	2961	8768441	8%
Jumlah				26458	59374241	90%
Rata-rata				2205	4947853	7,5%

2. *Winter's exponential smoothing* ($\alpha/\text{level}= 0,2$, $\gamma/\text{trend}= 0,3$, $\delta/\text{seasonal}=0,5$)

Bulan	Demand	Forecasting	ME	MAD	MSE	MAPE
Januari	27041	29269	-2228	2228	4965897	8%
Februari	25460	27286	-1826	1826	3334002	7%
Maret	24255	25774	-1519	1519	2306955	6%
April	24921	26297	-1376	1376	1894077	5%
Mei	24852	26082	-1230	1230	1513901	5%
Juni	31158	32572	-1414	1414	1998357	4%
Juli	26459	27587	-1128	1128	1273195	4%
Agustus	27068	28182	-1114	1114	1240183	4%
September	27012	28110	-1098	1098	1205482	4%
Oktober	26197	27269	-1072	1072	1150252	4%
Nopember	26914	28039	-1125	1125	1266003	4%
Desember	32112	33494	-1382	1382	1910363	4%
Jumlah				16513	24058666	59%
Rata-rata				1376	2004889	4,9%

LAMPIRAN 9

Kartu Bimbingan Kerja Praktik

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Nisa Meilasani
 No. Mhs : 160101021
 Pembimbing Lapangan : Widi Yatno, S.Tp
 Tempat Kerja Praktik : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

NO	TANGGAL	KEGIATAN	TTD PEMB. LAPANGAN
1	20 Februari 2019	Pengenalan regulasi, lingkungan perusahaan, standar keselamatan perusahaan, Departemen PPIC, diskusi kegiatan 4 bulan magang dengan Pembimbing Lapangan, menyusun nota pembelian eskrim koperasi PT Indolakto (<i>Ice Cream Factory</i>).	
2	21 Februari 2019	Absensi prakerin magang, penyusunan nota koperasi, penjelasan sistem SAP penjadwalan produksi, belajar melakukan penjadwalan produksi es krim.	
3	22 Februari 2019	Melakukan penjadwalan produksi eskrim untuk tanggal 22,23,24 Februari 2019 pada sistem SAP, melakukan penyesuaian data produksi (jumlah dan waktu produksi).	
4	25 Februari 2019	Melakukan wawancara dengan <i>Supervisor</i> PPIC mengenai proses perencanaan produksi, pemaparan jenis produk, proses produksi, distribusi, <i>supplier</i> , ketenaga kerjaan, dan inspeksi bahan baku.	
5	26 Februari 2019	Membuat jadwal produksi untuk hari rabu 26 Februari 2019 pada sistem SAP, melakukan pengecekan data <i>purchase request</i> .	
6	27 Februari 2019	Mengerjakan <i>daily report</i> , <i>weekly report</i> dari data sistem penjadwalan produksi bulan Februari.	
7	04 Maret 2019	Mengerjakan <i>daily report</i> , <i>weekly report</i> dari data sistem penjadwalan produksi (lanjutan).	
8	05 Maret 2019	Menyusun dan memisahkan dokumen <i>purchase order</i> dan <i>purchase request</i> sesuai jenis material pemesanan, mengecek tanggal dan jumlah material.	

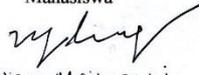
Cicurug, 25 Juni 2019

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan


PT. INDOOLAKTO
 Widi Yatno, S.Tp

Mahasiswa


 Nisa Meilasani

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Nisa Meilasani
 No. Mhs : 160101021
 Pembimbing Lapangan : Widi Yatno, S.Tp
 Tempat Kerja Praktik : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

NO	TANGGAL	KEGIATAN	TTD PEMB. LAPANGAN
1	06 Maret 2019	Melakukan pengecekan waktu (<i>week</i>) jadwal produksi, melakukan perhitungan <i>monitoring stock</i> pada <i>sales figur</i> pada produk yang <i>release</i> 2018 dan 2019.	
2	11 Maret 2019	Melakukan <i>monitoring stok out</i> 2018 dan 2019, menyusun, mengecek historis dokumen jadwal produksi sesuai urutan bulan dan minggu.	
3	12 Maret 2019	Melakukan bimbingan magang dengan pembimbing lapangan mengenai BAB I dan BAB II, melakukan <i>sales product</i> eskrim persiapan lebaran 2019.	
4	13 Maret 2019	Melakukan penjadwalan produksi eskrim untuk hari kamis 14 maret 2019 pada sistem SAP.	
5	18 Maret 2019	Melakukan <i>production result cycle</i> 2019 jadwal produksi bulanan (MPS, MPSO, <i>production output week remakrs</i>).	
6	21 Maret 2019	Melakukan PPIC <i>report actual summary</i> ILO dan Non ILO Maret 2019.	
7	22 Maret 2019	Melakukan penyusunan nota pembelian eskrim koperasi Indoeskrim. Melakukan diskusi mengenai peramalan produk (tugas akhir) dan perencanaan produksi dengan Pembimbing Lapangan.	
8	25 Maret 2019	Mengerjakan <i>daily report</i> , <i>weekly report</i> dari data sistem penjadwalan produksi bulan Maret.	

Gicurug, 25 Juni 2019

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan


 PT. INDO LAKTO
 Widi Yatno, S.Tp

Mahasiswa


 Nisa Meilasani

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Nisa Meilasani
 No. Mhs : 160101021
 Pembimbing Lapangan : Widi Yatno, S.Tp
 Tempat Kerja Praktik : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

NO	HARI/TGL	KEGIATAN	TTD PEMB. LAPANGAN
1	12 April 2019	Melakukan penjadwalan produksi eskrim untuk hari minggu, dan senin tanggal 14, 15 bulan April 2019, dan melakukan pengecekan jumlah material pada jadwal produksi.	
2	15 April 2019	Melakukan penyampaian dokumen <i>purchase order</i> kepada bagian <i>purchasing</i> . Mengambil kertas <i>purchase order</i> di gudang. Diskusi dengan bagian warehouse untuk produksi dan penyusunan <i>raw material dan finish good</i> .	
3	16 April 2019	Melakukan <i>prim</i> jadwal produksi <i>week</i> 2019. Melakukan penjadwalan produksi eskrim untuk hari jumat dan sabtu, tanggal 19,20 bulan April 2019.	
4	22 April 2019	Melakukan penyusunan nota pembelian es krim Koperasi Karyawan PT Indolakto (<i>Ice Cream Factory</i>).	
5	24 April 2019	Mengerjakan <i>daily report, weakly report</i> dari data sistem penjadwalan produksi bulan April 2019.	
6	25 April 2019	Melakukan pengecekan material produksi es krim (<i>final issue</i>). Pengecekan jumlah produk pada <i>master production schedule cycle</i> bulan Mei 2019.	
7	26 April 2019	Melakukan penjadwalan produksi eskrim untuk hari sabtu dan minggu tanggal 27,28 bulan April 2019.	
8	29 April 2019	Melakukan penyusunan dokumen PO, PR, RMPM, Mengerjakan <i>monthly report PPIC report production plan vs actual</i> dari data sistem penjadwalan produksi bulan April 2019.	

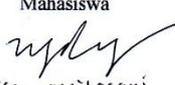
Gcurug... 25 Juni 2019

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan


 Widi Yatno, S.Tp

Mahasiswa


 nisa meilasani

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Nisa Meilasani
 No. Mhs : 160101021
 Pembimbing Lapangan : Widi Yatno, S.Tp
 Tempat Kerja Praktik : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

NO	HARI/TGL	KEGIATAN	TTD PEMB. LAPANGAN
1	30 April 2019	Melakukan penyusunan nota pembelian es krim Koperasi Karyawan PT Indolakto (<i>Ice Cream Factory</i>). Penyampaian dokumen <i>purchase order</i> pada bagian <i>purchasing</i> .	
2	02 Mei 2019	Melakukan diskusi tugas akhir mengenai validasi dari perusahaan dengan Pembimbing Lapangan/ <i>Supervisor</i> PPIC, penyusunan nota pembelian es krim Koperasi Karyawan PT Indolakto (<i>Ice Cream Factory</i>).	
3	03 Mei 2019	Melakukan rekapitulasi harian hasil penjualan eskrim koperasi karyawan indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019.	
4	06 Mei 2019	Melakukan rekapitulasi harian hasil penjualan eskrim koperasi karyawan indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019.	
5	07 Mei 2019	Melakukan rekapitulasi harian hasil penjualan eskrim koperasi karyawan indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019.	
6	08 Mei 2019	Melakukan diskusi bimbingan tugas akhir BAB III dengan Pembimbing Lapangan <i>Supervisor</i> PPIC.	
7	09 Mei 2019	Melakukan rekapitulasi harian hasil penjualan eskrim koperasi karyawan indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019.	
8	13 Mei 2019	Melakukan rekapitulasi harian hasil penjualan eskrim koperasi karyawan indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019.	

Cicurug, 25 Juni 2019

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan

PT. INDO LAKTO

Widi Yatno, S.T.P.

Mahasiswa


Nisa Meilasani

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Nisa Meilasani
 No. Mhs : 160101021
 Pembimbing Lapangan : Widi Yatno, S.Tp
 Tempat Kerja Praktik : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

NO	HARI/TGL	KEGIATAN	TTD PEMB. LAPANGAN
1	14 Mei 2019	Melakukan rekapitulasi harian hasil penjualan eskrim koperasi karyawan indoeskrim bulan Mei 2018 hingga Januari 2019.	
2	15 Mei 2019	Melakukan penjadwalan produksi es krim untuk week 21 bulan Mei 2019.	
3	16 Mei 2019	Melakukan penjadwalan produksi es krim untuk week 22 bulan Mei 2019, melakukan kunjungan lantai produksi bersama Departemen <i>Safety Healty Equipment</i> .	
4	17 Mei 2019	Melakukan diskusi dengan karyawan PPIC penjadwalan produksi es krim dan penjelasan ruang RMPM, melakukan penjadwalan produksi es krim untuk week 23 dan 24 bulan Juni 2019.	
5	22 Mei 2019	Menyusun dan memisahkan dokumen <i>purchase order</i> dan <i>purchase request</i> sesuai jenis material pemesanan, dan mengecek tanggal dan jumlah material. Melakukan perubahan dan penambahan data pada <i>master recipe</i> 2019.	
6	23 Mei 2019	Melakukan diskusi dengan Pembimbing Lapangan mengenai revisi BAB 1 hingga BAB 4, melakukan penjadwalan produksi eskrim untuk jumat dan sabtu tanggal 24, 25 bulan Mei 2019.	
7	24 Mei 2019	Menghitung uang pembelian es krim koperasi PT Indolakto (<i>Ice Cream Factory</i>) melakukan pengecekan status material SAP (<i>final issue</i>).	
8	28 Mei 2019	Mengerjakan <i>daily report</i> , <i>weekly report</i> dari data sistem penjadwalan produksi week 18 sampai 21 bulan Mei 2019.	

Cicurug, 25 Juni 2019

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan


 Widi Yatno, S.Tp.

Mahasiswa


 Nisa Meilasani

KARTU BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

Nama : Nisa Meilasani
 No. Mhs : 160101021
 Pembimbing Lapangan : Widi Yatno, S.Tp
 Tempat Kerja Praktik : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

NO	HARI/TGL	KEGIATAN	TTD PEMB. LAPANGAN
1	14 Juni 2019	Penghancuran dokumen PO tahun 2014, melakukan cap dan antar dokumen PO ke Departemen <i>Purchasing</i> , melakukan <i>monitoring stock out</i> 2019 (bulan Maret, April, Mei, Juni).	
2	19 Juni 2019	Diskusi dengan Departemen HR & GA mengenai permohonan surat selesai magang, surat kerja praktik, <i>form</i> penilaian kerja praktik, Mengerjakan laporan <i>monthly week 24</i> .	
3	20 Juni 2019	Diskusi mengenai form penilaian dan surat selesai magang dengan <i>supervisor</i> PPIC atau pembimbing lapangan, Menyusun nota bazar indoeskrim 2019 tanggal 31 mei 2019.	
4	25 Juni 2019	Melakukan validasi surat selesai magang, pengisian dan validasi <i>form</i> penilaian kerja praktik, dokumentasi kerja praktik.	

Cicurug : 23 Juni 2019

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan


 PT. INDO LAKTO

Widi Yatno, S.T.P

Mahasiswa



Nisa Meilasani

LAMPIRAN 10

Penilaian Kerja Praktik

PT INDOLAKTO

Indofood CBP

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Widi Yatno, S.Tp
 Jabatan : Supervisor PPIC (*Production Planning and Inventory Control*)
 Nama Perusahaan : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)
 Alamat Perusahaan : Jalan Raya Siliwangi, Cicurug Sukabumi 43359

Menerangkan bahwa hasil evaluasi yang telah kami lakukan terhadap kinerja karyawan tersebut di bawah ini:

Nama : Nisa Meilasani
 Bagian/Departemen : PPIC (*Production Planning and Inventory Control*)
 Asal Perguruan Tinggi : Politeknik APP Jakarta
 Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

No.	Jenis Kemampuan	Tanggapan Pihak Pengguna*				Rencana Tindak Lanjut oleh Program Studi**
		SangatBaik 80-100	Baik 68-79	Cukup 55-67	Kurang 46-54	
1	Integritas (etikadan moral)	88				
2	Keahlian berdasarkan bidang ilmu (Kompetensi utama)	89				
3	Bahasa Inggris	88				
4	Penggunaan Teknologi	89				
5	Komunikasi	81				
6	Kerjasama Tim	83				
7	Pengembangan Diri	84				
	TOTAL **					

Cicurug 25 Juni 2019
 PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)


PT. INDOLAKTO
 (... Widi Yatno, S.TP ...)

*) Harap diisidenganangka
 **) Diisiolehipihakkampus

Factory - Ice Cream :
 Jl. Raya Siliwangi, Cicurug - Sukabumi 43359
 Jawa Barat - Indonesia
 PO. Box 6985/JAT/PK, Jakarta 13069
 T. +6266 735 281-4
 F. +6266 734 498
 www.indofood.co.id

a subsidiary of

 THE ESSENCE OF QUALITY FOOD

LAMPIRAN 11

Surat Selesai Kerja Praktik

PT INDOLAKTO

Indofood CBP

SURAT KETERANGAN SELESAI KERJA PRAKTIK

Nomor: HRD - 03 / 19 / PKL / VI / 2019

Dengan ini, kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Achmad Syakib
Jabatan : HR & GA Manager
Perusahaan : PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)
Lokasi : Jalan Raya Siliwangi, Cicurug Sukabumi 43359

Menerangkan bahwa:

Nama : Nisa Meilasani
NIM : 160101021
Perguruan Tinggi : Politeknik APP Jakarta
Program Studi : Manajemen Logistik Industri Elektronika

Telah menyelesaikan kegiatan kerja praktik di PT Indolakto (*Ice Cream Factory*) dari tanggal 20 Februari 2019 sampai dengan 20 Juni 2019 pada Departemen PPIC (*Production Planning and Inventory Control*).

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Cicurug, 25 Juni 2019
PT Indolakto (*Ice Cream Factory*)

PT INDOLAKTO
(A. SYAKIB)

Factory - Ice Cream :
Jl. Raya Siliwangi, Cicurug - Sukabumi 43359
Jawa Barat - Indonesia
PO. Box 6985/JAT/PK, Jakarta 13069

T. +6266 735 281-4
F. +6266 734 498
www.indofood.co.id

a subsidiary of:
Indofood
THE STANDARDS OF QUALITY FOOD

LAMPIRAN 12

Dokumentasi Kerja Praktik



Foto bersama dengan Departemen PPIC
PT Indolakto (Ice Cream Factory) 2019

PT. INDOLAKTO