

**Implementasi *Business Intelligence* Dalam Produksi *Doilies Paper*
Dengan Menggunakan Konsep *Decoupling Point***

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Muhammad Rafly Zahrandika

No. Mahasiswa : 19522039

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

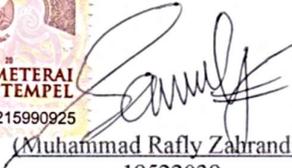
2023

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 14 September 2023




(Muhammad Rafly Zahrandika)
19522039

SURAT BUKTI PENELITIAN

	FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI	Gedung KH. Mas Mansur Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584 T. (0274) 898444 ext. 4100, 4101 F. (0274) 895007 E. fti@uii.ac.id W. fti.uui.ac.id
---	--	---

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Nomor : 253/Ka.Lab.Datmin/70/Lab.Datmin/IX/2023

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Kami yang bertanda tangan dibawah ini, menerangkan bahwa mahasiswa dengan keterangan sebagai berikut :

Nama : Muhammad Rafly Zahrandika
No. Mhs : 19522039
Dosen Pembimbing : Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

Telah selesai melaksanakan penelitian yang berjudul "Implementasi Business Intelligence dalam Produksi Doilies Paper dengan Menggunakan Konsep Decoupling Point" di Laboratorium Data Mining, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia tercatat mulai tanggal 06 Juni sampai dengan tanggal 06 Juli 2023.

Demikian surat keterangan kami keluarkan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 15 September 2023

Kepala Laboratorium
Data Mining



Annisa Uswatun Khasanah, ST., M.B.A., M.Sc.

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Implementasi *Business Intelligence* Dalam Produksi *Doilies Paper*
Dengan Menggunakan Konsep *Decoupling Point***



Tugas Akhir

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rafly Zahrandika

No. Mahasiswa : 19522039

Yogyakarta, 14 September 2023

Dosen Pembimbing



(Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

Implementasi *Business Intelligence* Dalam Produksi *Doilies Paper* Dengan Menggunakan Konsep *Decoupling Point*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Muhammad Rafly Zahrandika

No. Mahasiswa : 19 522 039

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 27 September 2023

Tim Penguji

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

Ketua

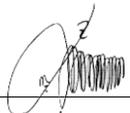
Ir. Muchamad Sugarinda, S.T., M.T.I., IPM.

Anggota I

Ir. Abdullah 'Azzam, S.T., M.T., IPM.

Anggota II





Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.

05220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya panjatkan puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir ini dengan baik. Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak Nanang Supriatna dan Ibu Lina Marlina. Terima kasih yang tidak ternilai karena telah memberikan doa, kepercayaan, dorongan, dukungan baik secara moral dan materi selama menjalankan perkuliahan hingga selesainya tugas akhir ini. Tugas akhir ini juga saya persembahkan kepada dosen pembimbing dan semua pihak yang terlibat dalam memberikan ilmu dan wawasan serta pengetahuan selama menjalani masa perkuliahan. Terakhir, tugas akhir ini saya persembahkan kepada diri saya sendiri sebagai rasa syukur atas selesainya perkuliahan.

MOTTO

“Apapun yang menjadi takdirmu, pasti akan mencari jalannya untuk menemukanmu”

-Ali bin Abi Thalib-

“Some things are up to us, some things are not up to us.”

-Epictetus (*Enchiridion*)-

“Alam semesta berjalan tidak pernah terburu-buru, namun segalanya tercapai”

-Marcus Aurelius-

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Warrahmatullahi Wabaraktuh,

Segala puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis senantiasa diberikan kesehatan dan dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam tidak lupa selalu penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia keluar dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Tugas Akhir merupakan salah satu syarat kelulusan untuk menyelesaikan program studi S-1, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Penulis berharap dengan penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi *Business Intelligence* Dalam Produksi *Doilies Paper* dengan Menggunakan Konsep *Decoupling Point*” dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, pembaca, pihak Universitas Islam Indonesia khususnya Program Studi Teknik Industri.

Dalam penulisan Laporan Kerja Praktik ini, penulis menerima berbagai bantuan, saran, dukungan hingga semangat dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini izinkan penulis untuk mengucapkan rasa terimakasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam pelaksanaan kerja praktik ini, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia
2. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Universitas Islam Indonesia sekaligus Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan untuk meluangkan waktu, memberikan bimbingan, memberi ilmu, petunjuk, nasehat, motivasi, dan dorongan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.

3. Ibu Ir. Ira Promasanti Rachmadewi, M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Kedua Orangtua penulis Bapak Nanang Supriatna dan Ibu Lina Marlina serta kedua adik penulis dan keluar besar penulis yang telah memberikan semangat serta *support* secara moril dan materi serta do'a yang membuat penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. Kawan seperjuangan Tiara, Febiola, Gian, Anan, Rilo yang telah membantu penulis mulai dari awal perkuliahan hingga saat ini.
6. Teman-teman Teknik Industri UII angkatan 2019, dan semua pihak yang telah membantu pelaksanaan Tugas Akhir dan telah membantu dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa dalam serangkaian penyusunan laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala macam kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi perbaikan laporan ini. Akhir kata semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya serta bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca untuk melakukan hal yang lebih baik lagi, serta semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam dunia pendidikan dimasa mendatang. *Aamiin Yaa Robbal 'Aalamiin.*

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 14 September 2023



Muhammad Rafly Zahrandika

ABSTRAK

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Direktorat Statistika Industri pada tahun 2022, jumlah perusahaan industri manufaktur skala menengah dan besar mencapai sekitar 30 ribu perusahaan. Dengan persaingan pasar yang sangat kompetitif tersebut, kepuasan pelanggan menjadi salah satu aspek dalam menilai perusahaan tersebut bagus atau tidak. PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi *doilies paper* di Indonesia. Permasalahan yang terjadi adalah perusahaan tidak mampu atau mengalami keterlambatan dalam pemenuhan pesanan pelanggan. Hal ini dikarenakan strategi produksi perusahaan yang menggunakan strategi *make-to-order* (MTO) yang menyebabkan *lead time* perusahaan panjang. Dengan begitu, perusahaan tidak dapat memenuhi kepuasan pelanggannya yang berpotensi kehilangan pelanggannya dan akan berdampak pada berkurangnya keuntungan yang didapat. Penelitian ini akan menggunakan konsep *mass customization* (MC) yang dapat memiliki fleksibilitas tinggi untuk menghasilkan berbagai jenis produk dengan *lead time* yang pendek. Perbaikan sistem produksi dilakukan dengan memposisikan *customer order decoupling point* (CODP) pada proses produksi. Selain itu akan digunakan *business intelligence* (BI) dalam pengolahan data dan analisis data untuk membantu perusahaan dalam melakukan pengambilan keputusan. Hasilnya didapatkan dengan menerapkan CODP pada sistem produksi, terjadi pengurangan *lead time* produksi untuk masing-masing kategori. Ketiga kategori memiliki pengurangan *lead time* yang sama yaitu sebanyak 0,1333 hari atau sebesar 9%.

Kata Kunci: *CODP, Business Intelligence, Lead Time, Supply Chain Management.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Literatur.....	7
2.2 Landasan Teori.....	16
2.2.1 <i>Make to Stock</i>	16
2.2.2 <i>Make to Order</i>	16
2.2.3 <i>Mass Customization</i>	18
2.2.4 <i>Customer Order Decoupling Point (CODP)</i>	18
2.2.5 <i>Lead Time</i>	19

2.2.6	<i>Supply Chain Management</i>	21
2.2.7	<i>Business Intelligence</i>	21
2.2.8	Langkah-Langkah Proses <i>Business Intelligence</i>	23
2.2.9	Proses <i>Extract, Transform, and Load (ETL)</i>	24
2.2.10	<i>Data Warehouse</i>	25
2.2.11	<i>Online Analytical Processing (OLAP)</i>	26
2.2.12	<i>Dashboard</i>	26
BAB III METODE PENELITIAN		27
3.1	Lokasi dan Objek Penelitian	27
3.2	Jenis Data	27
3.2.1	Data Sekunder	27
3.3	Instrumen Penelitian	27
3.4	Alur Penelitian	28
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		32
4.1	Pengumpulan Data.....	32
4.1.1	Profil Perusahaan.....	32
4.1.2	Data Historis Penjualan	33
4.1.3	Proses Produksi	35
4.1.4	Waktu Proses Produksi	37
4.2	Pengolahan Data	39
4.2.1	<i>Extract</i>	39
4.2.2	<i>Transform</i>	39
4.2.3	<i>Loading</i>	48
4.3	Forecasting.....	52
4.4	<i>Dashboard</i>	56
BAB V PEMBAHASAN.....		60
5.1	Hasil Implementasi <i>Business Intelligence</i>	60
5.1.1	Data Historis Penjualan	61
5.1.2	Penjualan Terbanyak.....	67
5.1.3	Grafik <i>Forecast</i>	69
5.2	<i>Customer Order Decoupling Point (CODP)</i>	73
5.3	Perbandingan <i>Lead Time</i>	75

BAB VI PENUTUP	79
6.1 Kesimpulan	79
6.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	A-1

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Literatur.....	15
Tabel 4.1 Data Penjualan Dalam Negeri	34
Tabel 4.2 Data Penjualan Luar Negeri.....	34
Tabel 4.3 <i>Lead Time Oval</i>	37
Tabel 4.4 <i>Lead Time Rectangular</i>	38
Tabel 4.5 <i>Lead Time Round</i>	38
Tabel 4.6 Rumus <i>Excel</i>	43
Tabel 4.7 Kriteria Interval Data.....	43
Tabel 4.8 Perhitungan <i>Oval</i>	43
Tabel 4.9 Kriteria Interval <i>Oval</i>	44
Tabel 4.10 Perhitungan <i>Rectangular</i>	44
Tabel 4.11 Kriteria Interval <i>Rectangular</i>	45
Tabel 4.12 Perhitungan <i>Round</i>	45
Tabel 4.13 Kriteria Interval <i>Round</i>	45
Tabel 4.14 Tabel Hasil <i>Transform</i>	47
Tabel 4.15 Tabel Pivot Data Historis	48
Tabel 4.16 Jenis Produk.....	49
Tabel 4.17 Kategori Ukuran Produk.....	50
Tabel 4.18 Warna Produk.....	51
Tabel 4.19 <i>Forecast</i> Kategori <i>Oval</i>	52
Tabel 4.20 <i>Forecast</i> Kategori <i>Rectangular</i>	54
Tabel 4.21 <i>Forecast</i> Kategori <i>Round</i>	55
Tabel 5.1 Perbandingan <i>Lead Time Oval</i>	75
Tabel 5.2 Perbandingan <i>Lead Time Rectangular</i>	76
Tabel 5.3 Perbandingan <i>Lead Time Round</i>	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Dasar <i>Customer order decoupling point</i>	19
Gambar 2.2 Tipe-tipe <i>lead time</i>	20
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian	28
Gambar 4.1 <i>Doilies Paper Round</i>	32
Gambar 4.2 <i>Doilies Paper Rectangular</i>	33
Gambar 4.3 <i>Doilies Paper Oval</i>	33
Gambar 4.4 Proses Produksi.....	36
Gambar 4.5 Data Pengiriman Luar Negeri	40
Gambar 4.6 Tampilan <i>Dashboard</i>	57
Gambar 4.7 <i>Dashboard</i> Kategori <i>Rectangular</i> dan Data Bulan Agustus	58
Gambar 5.1 <i>Slicer</i> Berdasarkan Bulan	60
Gambar 5.2 <i>Slicer</i> Berdasarkan Kategori Bentuk	61
Gambar 5.3 Total Penjualan	62
Gambar 5.4 Total Penjualan Agustus	63
Gambar 5.5 Penjualan Berdasarkan Kategori Bentuk	64
Gambar 5.6 Penjualan Berdasarkan Kategori Bentuk Agustus	65
Gambar 5.7 Penjualan Produk Berdasarkan Kategori Ukuran	66
Gambar 5.8 Penjualan Berdasarkan Nama Produk	68
Gambar 5.9 Penjualan Berdasarkan Warna Produk.....	69
Gambar 5.10 Grafik <i>Forecast Oval</i>	70
Gambar 5.11 Grafik <i>Forecast Rectangular</i>	71
Gambar 5.12 Grafik <i>Forecast Round</i>	72
Gambar 5.13 Titik CODP	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mengacu pada data (Direktorat Statistik Industri, 2022), jumlah perusahaan industri manufaktur skala menengah dan besar mencapai sekitar 30 ribu perusahaan di tahun 2022. Dengan persaingan pasar yang sangat kompetitif tersebut, kepuasan pelanggan menjadi salah satu aspek penting untuk menilai apakah perusahaan tersebut bagus atau tidak. Dalam bukunya, (Tjiptono, 2020) menyebutkan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kepuasan pelanggan, yaitu *tangibles*, *reliability*, *responsiveness*, dan *emphaty*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (F. K. Putri et al., 2021), kepuasan pelanggan dapat berpengaruh positif dan signifikan terhadap loyalitas dari pelanggan. Artinya semakin tinggi tingkat kepuasan pelanggan, maka akan semakin tinggi pula tingkat loyalitas pelanggannya. Memiliki pelanggan yang loyal, tentunya akan sangat menguntungkan perusahaan. Sebaliknya, banyak perusahaan yang gagal dalam memenuhi kepuasan pelanggannya sehingga perusahaan tersebut tidak dapat bertahan lama.

Di dunia yang serba cepat saat ini, perusahaan harus dapat beradaptasi. Untuk tetap unggul, perusahaan harus mampu menawarkan produk yang murah, berkualitas, tepat waktu, dan beragam sehingga dapat mencapai target pasar dan mencapai kepuasan pelanggan, yang pada akhirnya dapat mendatangkan keuntungan bagi perusahaan. Namun, untuk mencapai itu semua, perusahaan juga harus memiliki manajemen *supply chain* yang baik. Manajemen *Supply Chain* sendiri adalah pengelolaan dan pengendalian rantai pasok mulai dari bahan, pembayaran, informasi dari pemasok ke produsen, grosir, pengecer, sampai dengan konsumen (Nabila et al., 2022). Terdapat banyak cara yang telah dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan dengan meningkatkan kinerja dari *supply chain management* dan sistem produksi.

Dalam sebuah sistem produksi, terdapat aktivitas perencanaan dan kontrol produksi yang dibuat berdasarkan dari permintaan pelanggan. Cara ini merupakan salah satu dari strategi yang digunakan oleh perusahaan untuk memenuhi kepuasan

pelanggannya. Secara umum, sistem produksi diklasifikasikan menjadi *make-to-stock* (MTS) dan *make-to-order* (MTO). Dalam jurnal (Yano et al., 2019) disebutkan bahwa strategi MTS melakukan produksi produk sebelum permintaan pelanggan datang dan melakukan penyimpanan produk jadi hingga menerima permintaan pelanggan. Dengan menggunakan strategi MTS ini, akan tercipta waktu pengiriman yang pendek tetapi perusahaan yang menggunakan sistem ini akan memiliki *inventory cost*. Strategi ini cocok untuk produksi massal dengan produk yang terstandar atau sama. Sebaliknya, dalam jurnal yang sama juga dijelaskan bahwa strategi MTO memulai produksi hanya setelah permintaan didapatkan dari pelanggan, dan akan mengirimkan produk jadi langsung kepada pelanggan setelah produksi selesai. Dengan menggunakan strategi ini perusahaan akan memiliki waktu pengiriman yang lebih lama sehingga menyebabkan *lead time* yang besar. Strategi ini cocok untuk *customized product* yang membutuhkan permintaan spesial dari pelanggan.

Berdasarkan kompleksitas yang terjadi pada perusahaan yang menerapkan strategi MTO dan MTS, terdapat usulan desain yang relevan untuk produksi yaitu *Mass Customization* (MC). *Mass Customization* (MC) merupakan kombinasi dari sistem *make-to-stock* (MTS) dan *make-to-order* (MTO) (Wu & Wang, 2020). Pada dasarnya, *mass customization* menggabungkan keunggulan biaya produksi rendah dari produksi massal dengan produk kustomisasi yang dapat menawarkan nilai tambah bagi pelanggan. Batas antara *make-to-stock* dan *make-to-order* disebut juga dengan *Customer Order Decoupling Point* (CODP). Menurut (James & Mondal, 2021), CODP merupakan titik transisi dalam proses produksi yang memisahkan lini produksi standar dengan lini produksi produk kustomisasi. Aktivitas sebelum CODP didorong oleh peramalan, sedangkan aktivitas setelah CODP didorong oleh adanya pesanan atau permintaan langsung dari pelanggan.

PT. X merupakan sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi *doilies paper*. Perusahaan ini terletak di Indonesia. *Doilies paper* sendiri merupakan produk kertas berbentuk lingkaran atau persegi panjang yang umumnya digunakan sebagai dekorasi dan pelengkap pada restoran, kafe, atau acara-acara tertentu. Produksi *doilies paper* yang dihasilkan oleh perusahaan memiliki berbagai jenis, baik ukuran, bentuk,

dan warna. Permasalahan yang terjadi adalah terkadang perusahaan tidak mampu atau mengalami keterlambatan dalam pemenuhan pesanan pelanggan (*backorder*) yang disebabkan karena strategi perencanaan produksi yang diterapkan saat ini yang menggunakan strategi *make-to-order* (MTO). Dengan menerapkan strategi MTO, pelanggan harus menunggu lama untuk bisa mendapatkan pesannya karena adanya *lead time* yang panjang. *Lead time* adalah waktu yang dibutuhkan dari sejak pemesanan hingga barang yang dipesan diterima (Nurwulan et al., 2021). Dengan *lead time* yang panjang, kepuasan pelanggan menjadi berkurang karena faktor *reliability* (keandalan) yang tidak dapat dipenuhi oleh perusahaan.

Dengan kondisi perusahaan yang seperti itu, perusahaan dapat kehilangan *potential profit* yang didapat, karena perusahaan tidak dapat memenuhi pesanan pelanggan sesuai dengan kesepakatan yang telah ditetapkan. Selain itu, perusahaan juga beresiko kehilangan pelanggannya. Pelanggan berpotensi akan memilih perusahaan lain yang memproduksi barang yang sama namun memiliki *lead time* yang lebih pendek. Berdasarkan (Purnomo & Sufa, 2015), melakukan implementasi *mass customization* (MC) dapat mengurangi *lead time* dari 43 hari menjadi 24 hari atau sebesar 44,19%. Untuk itu, pada penelitian ini perlu ditentukan jumlah optimum produk dan *lead time* untuk memenuhi kepuasan pelanggan dengan menerapkan konsep *customer order decoupling point* (CODP) untuk menyelesaikan permasalahan yang terjadi.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, dapat dilihat bahwa melakukan optimisasi pada produksi menjadi hal yang sangat penting dalam industri manufaktur. Optimisasi ini dilakukan untuk memperpendek *lead time* dan mengurangi biaya penyimpanan dengan menerapkan konsep *mass customization*. Dalam *mass customization*, akan dilakukan penentuan posisi *customer order decoupling point* (CODP) yang optimal. Dengan konsep ini, proses produksi sebelum titik CODP dapat dilakukan berdasarkan *forecasting* atau peramalan yang dilakukan, sementara proses produksi setelah titik CODP baru dapat dilakukan setelah adanya pesanan dari pelanggan.

Kemudian untuk menentukan berapa jumlah produk yang diproduksi dan jenis produk apa yang diproduksi, perusahaan harus menentukannya berdasarkan analisis data

penjualan pada periode sebelumnya. Dengan analisis data yang tepat, dapat mempermudah perusahaan dalam mengambil sebuah keputusan. Salah satu alat bantu yang dapat digunakan PT. X adalah dengan menerapkan *business intelligence* (BI). Dengan menerapkan *business intelligence*, perusahaan dapat membuat keputusan manajemen yang lebih baik dengan berdasar pada data saat ini atau data periode lalu dalam konteks bisnisnya (Kumalasari Subroto & Endaryati, 2021).

Oleh karena itu, peneliti akan melakukan penelitian dengan melakukan implementasi *business intelligence* pada produksi *doilies paper* dengan menggunakan konsep *customer order decoupling point* (CODP). Penelitian ini akan menggunakan bantuan dari *microsoft excel* sebagai alat bantu peneliti dalam pengolahan data. Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap posisi CODP yang tepat untuk mengurangi *lead time* dan menentukan jumlah produk yang harus diproduksi sebelum titik CODP dengan melakukan peramalan. Selanjutnya juga akan dilakukan perhitungan perbandingan *lead time* antara sebelum dan sesudah diterapkannya *mass customization*. Harapannya dengan penelitian ini permasalahan *lead time* pada perusahaan dapat teratasi, sehingga pelanggan tidak perlu menunggu lama lagi untuk mendapatkan pesannya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan tersebut, maka didapatkan rumusan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dimana posisi *Customer Order Decoupling Point* (CODP) yang tepat untuk perusahaan?
2. Bagaimana implementasi *business intelligence* pada produksi *doilies paper*?
3. Bagaimana hasil peramalan permintaan produk pada titik CODP?
4. Berapa *lead time* yang didapatkan setelah diterapkan CODP pada proses produksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka didapatkan bahwa tujuan dari penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui posisi *Customer Order Decoupling Point* (CODP) yang tepat untuk perusahaan.
2. Mengetahui hasil dari implementasi *business intelligence* pada produksi *doilies paper*.
3. Mengetahui hasil peramalan permintaan produk *doilies paper* pada titik CODP.
4. Mengetahui nilai pengurangan *lead time* setelah diterapkannya CODP pada proses produksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membantu perusahaan dalam menentukan posisi *Customer Order Decoupling Point* (CODP) yang tepat.
2. Membantu perusahaan dalam meminimalkan *lead time*.
3. Menambah tingkat kepuasan pelanggan yang akan berdampak pada loyalitas dan penambahan keuntungan bagi perusahaan.
4. Menambah pengetahuan dengan lingkup *Customer Order Decoupling Point* (CODP) dalam *Mass Customization*.

1.5 Batasan Penelitian

Untuk memfokuskan bahasan dalam penelitian, maka dibutuhkan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan data historis penjualan produk *doilies paper* pada tahun 2022.
2. Penelitian ini tidak mempertimbangkan variabel biaya dalam proses produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan secara singkat mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang kajian deduktif dan induktif yang menjadi landasan dalam penelitian. Pada bab ini juga menjelaskan mengenai konsep dan prinsip dasar yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan uraian tentang kerangka dan bagan alur penelitian, teknik yang dilakukan, dan data yang akan dikaji serta cara analisis yang akan dipakai.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini berisi tentang data yang diperoleh selama penelitian dan bagaimana mengolah data tersebut sesuai dengan metode yang telah ditetapkan untuk mencapai tujuan.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini memaparkan tentang hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi.

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Pada bab terakhir disajikan kesimpulan terhadap analisis yang dibuat dan rekomendasi atau saran-saran atas hasil yang dicapai dan juga saran yang diajukan peneliti untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka berisikan tentang sumber-sumber yang digunakan dalam penelitian ini, baik itu berupa jurnal, buku, kutipan-kutipan dari internet ataupun dari sumber-sumber yang lainnya.

LAMPIRAN

Lampiran berisikan kelengkapan alat dan hal lain yang perlu dilampirkan atau ditunjukkan untuk memperjelas uraian dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada tinjauan pustaka ini menjelaskan mengenai kajian literatur terkait hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan dengan tujuan sebagai informasi dan acuan yang dapat mempermudah dalam menentukan fokus penelitian. Selain kajian literatur, terdapat juga penjelasan mengenai landasan teori yang digunakan dalam melakukan penelitian. Landasan teori yang mencakup beberapa konsep diantaranya *make-to-stock*, *make-to-order*, *mass customization*, *customer order decoupling point (CODP)*, *lead time*, *supply chain management*, *business intelligence*, *ETL (Extract, Transform, Load)*, *data warehouse*, dan *dashboard*.

2.1 Kajian Literatur

Dalam penelitian dibutuhkan sebuah acuan yang dapat diperoleh dari penelitian terdahulu ataupun jurnal-jurnal yang digunakan sebagai tolak ukur serta referensi peneliti dalam penelitian. Selain itu acuan tersebut juga dapat digunakan untuk memperdalam teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini. Berikut merupakan penelitian atau jurnal yang dipakai sebagai referensi dalam penulisan penelitian ini:

Penerapan konsep *decoupling point* telah digunakan dalam penelitian yang dilakukan oleh (C. R. Putri, 2021) yang berjudul “Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Penerapan Konsep *Decoupling Point* untuk Mereduksi *Lead Time*”. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa CV. X yang merupakan sebuah perusahaan tekstil, dalam kegiatan produksinya mengalami permasalahan dengan adanya keterlambatan pengiriman atau target produksi yang tidak tercapai karena keterlambatan bahan baku. Dampaknya perusahaan mendapatkan penalti dari konsumen karena tidak dapat menepati kesepakatan yang telah dibuat. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menerapkan *decoupling point* dan melakukan perencanaan kebutuhan material pada persediaan yang dijadikan *decoupling point*. Hasilnya, ditetapkan *decoupling point* pada proses sewing. Dengan begitu, nilai *lead time* pada CV. X yang awalnya 6 hari berkurang menjadi 2 hari.

Dalam penelitian yang berjudul *Optimization of decoupling point position using metaheuristic evolutionary algorithms for smart mass customization manufacturing* dilakukan pendekatan yang berbeda dalam menentukan titik *customer order decoupling point* (CODP). Penelitian ini menampilkan dua pendekatan berbasis algoritma evolusioner metaheuristik dalam menentukan CODP pada *smart mass customization* (SMC). SMC mencoba untuk melakukan otomatisasi *mass customize* dan melakukan produksi produk sesuai dengan keinginan pelanggan pada era industri 4.0. Penelitian ini menggunakan algoritma evolusi *fruit fly* dan *particle swarm optimization* (PSO) dengan bantuan pemrograman MATLAB untuk terus mencari proses urutan yang lebih cocok dalam rantai manufaktur. CODP dilakukan optimalisasi dengan meningkatkan modularitas dan mengurangi kompleksitas melalui konsep evolusioner. Akhirnya, model yang telah dikurangi kompleksitasnya disajikan, sehingga dapat membantu penerapan konsep ini dalam desain rantai pasok dan aliran manufaktur (James & Mondal, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh (Ulfah et al., 2016) dengan judul Perencanaan Produksi Hirarkis Multi Produk untuk Industri Farmasi dengan Pendekatan Kombinasi Strategi *Make to Stock & Make to Order* (Studi Kasus Produk Kapsul dan Tablet PT “X”). PT. X merupakan perusahaan farmasi yang memproduksi obat dengan variasi jenis dan item produk yang besar, mengalami permasalahan terkait adanya kondisi penumpukan stok dan keterlambatan pemenuhan pesanan pelanggan (*backorder*) yang disebabkan karena prosedur perencanaan produksi yang diterapkan perusahaan saat ini. Penelitian ini ditujukan untuk memperbaiki perencanaan produksi saat ini dengan kerangka perencanaan produksi hirarkis dengan tiga tahapan yaitu : tahapan identifikasi dan partisi produk strategi MTS dan MTO, tahapan perencanaan produksi untuk produk MTS, serta tahapan perencanaan produksi untuk produk MTO. Berdasarkan hasil simulasi, prosedur yang diusulkan dapat menurunkan nilai ongkos total produksi sebesar 9%, tingkatan stok pengaman (*safety stock*) sebesar 49%, dan *lead time* pemenuhan pesanan sebesar 53%. Hal ini menunjukkan bahwa prosedur perencanaan produksi usulan dapat memberi penghematan dan dapat memperbaiki kinerja saat ini.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Liu et al., 2018) dengan judul *Decision model for the customer order decoupling point considering order insertion scheduling with capacity and time constraints in logistic service supply chain*. Dalam sebuah jasa logistik *mass customization*, peneliti melakukan eksplorasi bagaimana sebuah pesanan yang baru masuk mempengaruhi keputusan *Logistic Service Integrators* (LSIs) mengenai lokasi dari *customer order decoupling point* (CODP). Dengan mempertimbangkan rantai pasok layanan logistik dua eselon, yang terdiri dari LSI dan beberapa *functional logistic service providers* (FLSPs), peneliti membuat model keputusan CODP berdasarkan penjadwalan waktu dengan batasan kapasitas dan waktu. Tujuan dari pengoptimalan model termasuk meminimalkan biaya operasi unit rata-rata untuk LSI dan memaksimalkan kepuasan rata-rata FLSP. Untuk memverifikasi kelayakan model, peneliti melakukan analisis numerik menggunakan algoritma genetik berdasarkan kumpulan data ganda di mana satu parameter diubah setiap kali, sementara parameter lainnya tetap tidak berubah. Hasilnya menunjukkan bahwa CODP bergerak lebih awal dengan peningkatan volume pesanan baru. Selain itu, ketika koefisien kesamaan order baru meningkat atau persyaratan waktu penyelesaian order baru dilonggarkan, CODP kemudian bergradi di rantai pasok layanan logistik.

Selanjutnya jurnal yang berjudul *Switching decisions in a hybrid MTS/MTO production system comprising multiple machines considering setup* yang ditulis oleh (Sato et al., 2023). Sebuah sistem produksi campuran *make-to-stock* (MTS) dan *make-to-order* (MTO) dikembangkan dan dianalisis dalam penelitian ini menggunakan model *Markov decision process* (MDP). Dalam penelitian ini akan diformulasikan sistem produksi MTS/MTO yang terdiri dari beberapa mesin menggunakan MDP waktu diskrit tanpa memprioritaskan MTS atau MTO. Tujuannya adalah untuk meminimalkan periode biaya rata-rata, yang terdiri dari biaya penyimpanan persediaan MTS, biaya *backlog* pekerjaan MTO, biaya *setup*, dan biaya penjualan yang hilang. Hasilnya menunjukkan bahwa mengganti hanya satu mesin pada satu waktu dalam periode tertentu sudah cukup dan biaya rata-rata tetap tidak berubah bahkan ketika mesin sebagian didedikasikan untuk produksi MTS dan MTO. Dengan demikian, keputusan

pengalihan yang diusulkan ditunjukkan untuk mewujudkan kontrol yang efisien dari sistem produksi campuran MTS/MTO.

Berikutnya merupakan penelitian yang dilakukan oleh (Wu & Wang, 2020) dengan judul *Optimal Decisions of a Mass Customization Supply Chain under Customized Demand*. Peneliti melakukan investigasi terhadap rantai pasok penjualan produk *mass customization* (MC) yang ditunjukkan ke pasar. Sebuah model keputusan dibuat ketika derajat kustomisasi, harga dan *lead time* dari produk MC mempengaruhi permintaan pasar. Keputusan optimal dari rantai pasok MC dilakukan analisa dalam *non-cooperative decision-making* dan *cooperative decision-making*. Selanjutnya, analisis sensitivitas dari posisi *customer order decoupling point* (CODP) yang optimal dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa dibandingkan dengan *non-cooperative decision-making*, posisi CODP optimal bergerak menuju psosisi selanjutnya dalam *cooperative decision-making*. Hubungan antara posisi CODP optimal dan koefisien sensitivitas harga berbeda dalam dua skenario yang berbeda. Pengaruh koefisien sensitivitas kustomisasi pada posisi CODP optimal berlawanan dengan dampak koefisien sensitivitas lead time pada posisi CODP optimal. Ketika biaya produksi koefisien atau koefisien investasi meningkat, CODP optimal bergerak ke posisi sebelumnya.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Wang et al., 2019) dengan judul *Multiobjective decisions for provider selection and order allocation considering the position of the CODP in a logistics service supply chain*. Dalam penelitian ini merumuskan model optimisasi multiobjektif untuk pemilihan penyedia layanan dan alokasi pesanan dalam prosedur yang berbeda di bawah mode layanan logistik *mass customization*. Strategi pemilihan provider yang optimal, strategi alokasi order, dan lokasi CODP yang optimal ditentukan secara simultan dengan metode kuantitatif. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma yang dirancang dalam makalah ini dapat secara efektif menyelesaikan model.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Oktavian & Rumaisa, 2022) dengan judul Penerapan *Business Intelligence* Terhadap Data Penjualan UMKM (Foodendez) Menggunakan Metode Algoritma Apriori Dalam Menentukan Segmentasi Pasar. Dalam

riset yang dilakukan selama 10 tahun, sekitar 98,7% UMKM di Indonesia masih dikategorikan sebagai usaha yang berada di peringkat mikro. Hal ini disebabkan rata-rata para UMKM di Indonesia tidak memiliki sebuah cara atau inovasi yang tepat untuk mengembangkan usahanya, salah satu contohnya adalah UMKM Foodendez yang tidak memiliki progress penjualan secara signifikan. Maka, perlu dilakukan penerapan *business intelligence* dengan menggunakan algoritma apriori, sehingga dapat membantu memberikan informasi prediksi ketertarikan konsumen pada suatu produk dan dapat secara jelas mengetahui segmentasi pasarnya. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian yang berdasarkan lokasi penjualan pada UMKM Foodendez yang menghasilkan data segmentasi pasar. Hasilnya didapatkan bahwa frekuensi penjualan di *marketplace* merupakan yang tertinggi sebesar 52%, lalu untuk penjualan frekuensi terendah sebesar 12% di penjualan melalui bazaar pameran.

Jurnal selanjutnya ditulis oleh (Ferrarese et al., 2021) dengan judul *Demand, business profitability and competitiveness in the cableway system: A multidimensional framework*. Dalam jurnal ini diberikan kerangka teoritis tentang permintaan untuk sistem kereta gantung, profitabilitas bisnis dan daya saing antara daerah pegunungan, termasuk elemen baru seperti kepuasan pelanggan *online*. Melalui tinjauan literatur yang mendalam, tiga konstruksi teoritis penting telah diidentifikasi dan selanjutnya dilakukan validasi oleh *Structural Equation Model* (SEM) menggunakan indikator berkelanjutan baik sebagai variabel yang dapat diamati atau sebagai variabel yang tersembunyi. Hasilnya menunjukkan bahwa pasokan jalur kabel di wilayah Lembah Aosta Itali, sebagai studi kasus yang mewakili wilayah keanekaragaman hayati alpen yang khas, didasari oleh intervensi publik. Keberhasilan sistem jalur kabel bergantung terutama pada segmen permintaan yang loyal, pada pendapatan menengah/tinggi dan pada kebijakan harga multi-elastis. Selain itu, hasilnya memberikan bukti kemungkinan persaingan yang kooperatif (kerjasama yang saling menguntungkan) di antara para agen.

Berikutnya merupakan penelitian yang dilakukan oleh (Ananto et al., 2022) dengan judul *Competition between online and offline retailer mass customization*. Dalam penelitian ini dijelaskan bahwa seiring dengan meningkatnya penjualan secara

online (daring), pelanggan di seluruh dunia memiliki perbedaan selera, preferensi, dan gaya hidup. *Mass customization* memungkinkan retail *offline* untuk memuaskan preferensi selera pelanggan yang beragam. Peneliti mengadopsi *Hotelling model* untuk menganalisis strategi *mass customization* pada retail *offline* untuk dapat bersaing dengan retail *online* yang menjual produk yang sama. Peneliti mempertimbangkan biaya kerumitan pelanggan yang beragam ketika mengunjungi retail *offline* dan *online* serta preferensi selera merk yang beragam terhadap produk. Peneliti bertujuan untuk mempelajari nilai *mass customization* untuk retail *offline*. Peneliti menemukan bahwa strategi *mass customization* dapat menjadi cara yang bagus untuk retail *offline* saat bersaing dengan retail *online*. Strategi ini dapat bermanfaat bagi keuntungan retail *offline* daripada strategi *non-mass customization* dengan mempertimbangkan preferensi selera pelanggan. Peneliti juga menemukan bahwa luasnya cakupan *mass customization* bergantung pada beberapa faktor, termasuk biaya. *Mass customization* menjadi kurang efektif ketika implementasinya membutuhkan biaya yang besar.

Selanjutnya penelitian yang berjudul *Business Intelligence for Designing Restaurant Marketing Strategy: A Case Study* yang ditulis oleh (Halim et al., 2019). Dalam penelitian ini peneliti membuat strategi marketing untuk restoran di Surabaya. Permasalahan utama untuk restoran ini tidak adanya strategi marketing yang spesifik. Promosi yang telah dilakukan sejauh ini tidak jelas dan tidak ada dampak terhadap penjualan, karena mereka tidak berdasarkan strategi apapun. Penerapan *business intelligence* (BI) dengan *Power Business Intelligence* (*Power BI*) diharapkan dapat menjadi cara untuk restoran dalam melakukan prediksi pola dari konsumsi pelanggan. Pola konsumsi pelanggan didapatkan untuk membuat strategi marketing yang tepat dengan konsep 4P (*Product, Place, Price, Promotion*). Hasilnya didapatkan bahwa beberapa dari menu restoran memiliki hubungan yang unik dan dapat digunakan sebagai promosi untuk meningkatkan penjualan. Hasil lainnya didapati bahwa segmen pelanggan merupakan anak-anak dan pekerja kantor. Seluruh informasi ini didapat menggunakan *Power BI* yang diharapkan untuk mempermudah petinggi restoran dalam melakukan analisa perubahan penjualan berdasarkan terjadinya peristiwa dan aktivitas.

Pada penelitian selanjutnya yang berjudul *Regional self-sufficiency: A multi-dimensional analysis relating agricultural production and consumption in the European Union* yang ditulis oleh (Kaufmann et al., 2022) dijelaskan mengenai penggunaan analisis multidimensi pada produksi dan konsumsi agrikultur Uni Eropa. Rantai pasok makanan yang pendek dan sirkularitas dibahas sebagai faktor kunci untuk sistem pangan yang berkelanjutan. Peneliti menemukan bahwa 54% daerah swasembada untuk produk ternak ruminansia dan 39% untuk produk ternak monogastrik menggarisbawahi struktur produksi daging babi, telur, dan unggas yang terkonsentrasi secara spasial di Uni Eropa. Selain itu, 21% daerah bergantung pada impor tanaman dan secara bersamaan menjadi pengeksport produk ternak atau swasembada. Investigasi peneliti mengenai hubungan antara produksi dan konsumsi pertanian mengungkapkan keterputusan yang meluas dari sistem peternakan Eropa antara penggunaan lahan dan konsumsi. Hasil peneliti memberikan penilaian multi-dimensi dari kapasitas sistem pertanian pangan untuk memasok permintaan lokal untuk pangan dan biomassa pakan, serta menekankan perlunya pembuat kebijakan untuk memperhatikan implikasi yang beragam untuk transisi keberlanjutan antar daerah.

Jurnal selanjutnya ditulis oleh (Achmad & Susilawati, 2020) dengan judul Penerapan *Business Intelligence* Untuk Menampilkan Keuntungan pada Data *Superstore* dengan Menggunakan Metode OLAP. Dalam jurnal ini dijelaskan bahwa data merupakan suatu hal yang sangat penting di era pertumbuhan internet sekarang ini. Agar data dapat diolah menjadi informasi yang lebih bernilai, dibuatlah *website dashboard business intelligence* yang dapat memvisualisasikan data sehingga dapat menampilkan informasi pada *superstore* untuk mempermudah pengguna dalam melihat transaksi tertinggi dan terendah, serta mengambil sebuah keputusan. Penelitian ini menggunakan metode *Online Analytical Processing (OLAP)*. Hasilnya, pertama, penerapan *business intelligence* dapat membantu pengguna dalam melakukan analisis dan dapat mempercepat dalam mengelola data menjadi sebuah informasi. Kedua, dengan adanya *business intelligence*, pengguna dapat mengetahui produk apa saja yang lebih banyak peminat dan sepi peminat. Informasi ini kedepannya dapat digunakan untuk membuat strategi supaya dapat meningkatkan penjualan.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Majerčák et al., 2021) dengan judul *Customer Order Decoupling Point when Ordering Ad-hoc Paths in the Network of ŽSR*. Sektor transportasi adalah salah satu penopang utama bagi perekonomian dalam dan luar negeri setiap negara. Tujuan jurnal ini adalah untuk menentukan titik pemutusan pesanan oleh pelanggan ketika memesan jalur kereta *ad-hoc* di jaringan kereta api Slovakia karena liberalisasi. Tujuannya adalah untuk menemukan titik di mana pelanggan, atau operator, kapan memesan rute tersebut dan kapan inisiatif telah didiskusikan oleh pengelola infrastruktur. Berdasarkan informasi yang diperoleh, peneliti dapat menyatakan bahwa dalam hal pemesanan jalur kereta api *ad-hoc* terdapat *customer order decoupling point* (CODP) No. 5 dimana penyediaan pasokan hanya akan dilakukan ketika telah menerima pesanan dari pelanggan.

Berikutnya merupakan penelitian yang berjudul *Deployment of a business intelligence model to evaluate Iranian national higher education* yang dilakukan oleh (Khatibi et al., 2020). Pendidikan tinggi memainkan peran penting dalam pembangunan politik dan sosial-ekonomi negara. Penelitian ini mengusulkan model berbasis *business intelligence* untuk mendukung pemantauan indikator pendidikan tinggi dan memungkinkan peramalan tren mada depan melalui integrasi sumber data internal dan eksternal yang heterogen. Dalam studi kasus pada indikator pendidikan tinggi Iran, sistem prototipe dirancang dan diimplementasikan untuk mengevaluasi model yang diusulkan dan efisiensi dalam praktiknya. Sistem yang dikembangkan mencoba untuk memberikan pandangan yang terintegrasi dari sistem pendidikan tinggi Iran dibandingkan dengan negara tetangga lainnya. Hasilnya menekankan bahwa sementara pendidikan tinggi di Iran, khususnya di bidang sains dan teknik, merupakan tolak ukur dalam komunitas ilmiah, serta intensitas *brain drain* telah meningkat menjadi tingkat yang mengkhawatirkan.

Tabel 2.1 Kajian Literatur

No	Penulis	CODP	Demand Management	MTS	MTO	Mass Customization	Lead Time	Business Intelligence
1	Putri, C. R.	√				√	√	
2	James, C. D., Mondal, S.	√				√		
3	Ulfah, H., Prasetyaningsih, E., Amaranti, R.	√		√	√		√	
4	Liu, W., Wu, R., Liang, Z., Zhu, D.	√				√		
5	Sato, Y., Maeda, H., Toshima, R., Nagasawa, K., Morikawa, K., Takahashi, K.			√	√			
6	Wu, Q., Wang, K.	√				√		
7	Wang, G., Hu, X., Li, X., Zhang, Y., Feng, S., Yang, A.	√				√		
8	Oktavian, A. R., Rumaisa, F.							√
9	Ferrarese, M., Loner, R., Pulina, M.		√					√
10	Ananto, P., Hsieh, C., Mahendrawathi, E.					√		
11	Halim, K. K., Halim, S., Felecia							√
12	Kaufmann, L., Mayer, A., Matej, S., Kalt, G., Lauk, C., Theurl, M., Erb, K.							√
13	Achmad, M., Susilawati, D.							√
14	Majerčák, J., Mašek, J., Šperka, A., Čechovič, T., Zmeškal, E.	√						
15	Khatibi, V., Keramati, A., Shirazi, F.							√
16	Zahrandika, M. R.	√				√	√	√

2.2 Landasan Teori

2.2.1 *Make to Stock*

Make to Stock (MTS) merupakan salah satu dari strategi produksi dimana produksi produk sebelum adanya permintaan atau pesanan dari pelanggan yang kemudian produk jadi akan di simpan hingga menerima permintaan atau pesanan dari pelanggan (Yano et al., 2019). Sebelum melakukan produksi produk, perusahaan perlu melakukan permalan permintaan dengan melihat tren dari historis penjualan produk pada periode sebelumnya. Dengan menggunakan sistem MTS, perusahaan akan terus melakukan produksi produk secara terus menerus dan memisahkan antara kedatangan pesanan dan tingkat produksi (Sato et al., 2023). Dengan demikian, strategi MTS dapat meningkatkan efisiensi produksi karena perusahaan tidak perlu menunggu terlebih dahulu pesanan dari pelanggan. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk menjaga persediaan produk jadi, mengurangi *lead time*, serta meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Namun perusahaan yang menggunakan strategi ini akan memiliki *inventory cost*. Strategi MTS ini cocok digunakan pada perusahaan yang melakukan produksi massal produk-produk standar.

Berikut adalah beberapa contoh bidang perusahaan yang menerapkan strategi MTS:

1. Perusahaan makanan dan minuman
2. Perusahaan elektronik
3. Perusahaan pakaian
4. Perusahaan kosmetik
5. Perusahaan farmasi

2.2.2 *Make to Order*

Make to Order (MTO) adalah salah satu strategi produksi dimana produk diproduksi berdasarkan pesanan pelanggan yang spesifik. Dalam strategi MTO, produk baru akan diproduksi ketika permintaan atau pesanan dari pelanggan datang, dan produk jadi akan langsung dikirimkan ke pelanggan ketika proses produksi telah selesai (Yano et al., 2019). Produk yang dihasilkan dalam strategi MTO sering kali disesuaikan dengan

kebutuhan atau spesifikasi dari pelanggan. Berikut beberapa karakteristik dan manfaat dari strategi MTO:

1. Kustomisasi

Strategi MTO memungkinkan perusahaan untuk dapat fleksibel dalam memodifikasi desain produk sesuai dengan kebutuhan dari pelanggan. Ini dapat membantu menciptakan nilai tambah dan keunggulan kompetitif.

2. Permintaan yang bervariasi

Produk baru akan diproduksi setelah adanya pesanan, hal ini dapat meminimalkan adanya risiko kelebihan produksi dan dapat mengoptimalkan penggunaan sumber daya.

3. Tingkat inventaris rendah

Dalam strategi MTO, perusahaan tidak perlu melakukan penyimpanan produk karena produksi dilakukan berdasarkan jumlah pesanan. Hal ini dapat mengurangi biaya penyimpanan dan risiko persediaan yang berlebihan.

4. *Lead time besar*

Dikarenakan produksi baru dapat dilakukan setelah adanya permintaan atau pesanan dari pelanggan, maka pelanggan harus menunggu lebih lama untuk produk tersebut sampai hingga ke pelanggan. Karena produksi dilakukan dari *raw material*.

Berikut merupakan contoh perusahaan yang menerapkan strategi *Make-to-Order* (MTO):

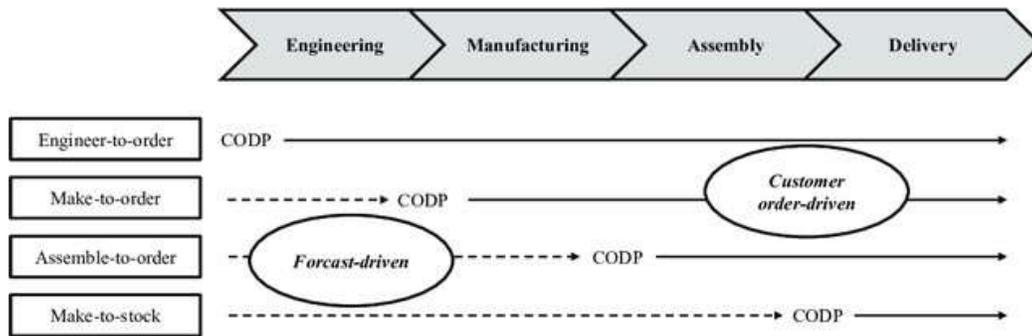
1. Produsen peralatan industri khusus
2. Produsen peralatan medis
3. Pembangunan dan kontraktor konstruksi
4. Produsen produk fashion khusus

2.2.3 Mass Customization

Dalam bukunya, (Pine & Davis, 1993) memperkenalkan sebuah ide *Mass Customization* (MC) yang merupakan kapasitas untuk dapat melakukan kustomisasi produk dengan biaya yang relatif rendah. Tujuan dari MC adalah sebuah melakukan produksi produk dengan kuantitas sesuai dengan kebutuhan pelanggan dengan biaya seperti produksi massal. Produksi MC merupakan sebuah kombinasi dari *make-to-stock* (MTS) dan *make-to-order* (MTO) (Wu & Wang, 2020). Dengan menerapkan strategi MTO perusahaan menjadi lebih fleksibel, dapat menyesuaikan dengan permintaan yang berubah-ubah, serta produk yang bervariasi. Disisi lain, strategi MTS dapat membuat perusahaan lebih memiliki kapasitas utilisasi yang tinggi dan *lead time* yang pendek. Kedua strategi ini memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Dengan kelebihan-kelebihan yang dimiliki, maka dilakukan penelitian mengenai metodologi yang menggabungkan keuntungan dari MTO dan MTS (Köber & Heinecke, 2012).

2.2.4 Customer Order Decoupling Point (CODP)

Teori dari *customer order decoupling point* (CODP) mulai dikembangkan pada tahun 80an abad ke 20 di perusahaan Philips di Belanda. Pada awalnya CODP dikembangkan untuk perusahaan industri di Belanda, namun saat ini CODP menjadi sebuah trend dalam bidang logistik yang mana sebuah titik dalam aliran material untuk pelanggan masuk dengan pesannya (Majerčák et al., 2021). Menurut (James & Mondal, 2021), CODP merupakan sebuah titik dalam alur proses manufaktur yang memisahkan antara alur produksi standar dengan alur produksi kustomisasi. Dengan kata lain CODP merupakan batas yang membedakan antara *make-to-stock* (MTS) dengan *make-to-order* (MTO). Aktivitas sebelum CODP didorong oleh peramalan atau *forecast*, sedangkan aktivitas setelah CODP didorong oleh adanya pesanan dari pelanggan. Dalam sebuah penelitian yang dilakukan (Olhager, 2010), terdapat empat CODP dasar, yaitu: *Engineer-to-order* (ETO), *Make-to-order* (MTO), *Assemble-to-order* (ATO), dan *Make-to-stock* (MTS). Empat CODP dasar itu dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2.1 Dasar *Customer order decoupling point*

Sumber: (Olhager, 2010) dalam (Bogner et al., 2017)

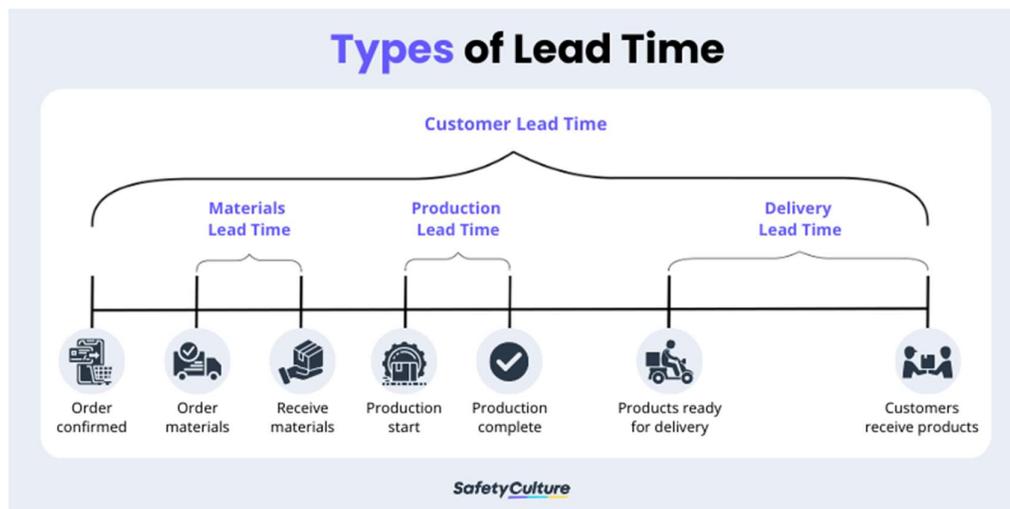
2.2.5 Lead Time

Secara umum, *lead time* mengacu pada waktu atau durasi yang diperlukan untuk menyelesaikan proses produksi atau poyek. Dalam rantai pasok, *lead time* adalah jumlah waktu dari entitas (vendor, produsen, distributor, pemasok, dan pengecer) dalam memproses pesanan, memproduksi produk, atau menyiapkan pesanan untuk dilakukan pengiriman ke pelanggan (Gausch & Guevara, 2023). *Lead time* yang pendek lebih baik karena itu dapat memenuhi kebutuhan pelanggan dengan cepat. Dalam proses manufaktur, *lead time* yang panjang dapat menyebabkan pemborosan pada perusahaan dikarenakan meningkatnya biaya proses (Nihlah & Immawan, 2018). Meningkatkan *lead time* bagi sebuah perusahaan adalah sebuah hal yang penting demi mencapai produk yang diinginkan dengan kualitas dan biaya yang terjangkau (Bogner et al., 2017). Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya bahwa *lead time* dalam rantai pasok bervariasi per entitas. Kelima tipe *lead time* umumnya adalah sebagai berikut:

- *Customer Lead Time*

Waktu yang dibutuhkan ketika pesanan pelanggan diterima hingga pesanan tersebut terpenuhi.

- *Material Lead Time*
Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengadaan material dari *suppliers* hingga material tersebut diterima dan siap digunakan untuk proses produksi.
- *Production Lead Time*
Waktu yang dibutuhkan secara keseluruhan mulai dari produksi dimulai hingga produksi selesai.
- *Cumulative Lead Time*
Jumlah waktu kumulatif dari *material lead time* dan *production lead time*.
- *Delivery Lead Time*
Waktu yang dibutuhkan untuk produk dikirim hingga sampai kepada pelanggan.



Gambar 2.2 Tipe-tipe *lead time*

Sumber: (Gausch & Guevara, 2023)

2.2.6 Supply Chain Management

Dalam jurnalnya, (Nabila et al., 2022) mendefinisikan *supply chain management* sebagai pengelolaan dan juga pengawasan rantai siklus mulai dari bahan material, pembayaran, informasi dari pemasok ke produsen, pedagang grosir, pengecer, sampai dengan ke konsumen. Dalam bukunya, (Martono, 2019) menyatakan bahwa *supply chain management* pada awalnya merupakan ilmu manajemen logistik yang digunakan sebagai suatu sistem terintegrasi dari seluruh proses dalam perusahaan mulai dari mempersiapkan hingga menyampaikan produk kepada konsumen. Proses ini mencakup perencanaan (*plan*), sumber *input* (*source*), yaitu bahan baku dari pemasok, transformasi bahan baku menjadi barang jadi (*make*), transportasi, distribusi, pergudangan, sistem informasi, pembayaran barang, hingga barang digunakan oleh konsumen, serta tahap akhirnya berupa layanan pengembalian produk (*return*). Tujuan dari setiap sistem rantai pasok adalah untuk memaksimalkan akumulasi nilai (*value*) dan keuntungan (*profit*) yang diciptakan oleh setiap komponen di dalam rantai pasok, yaitu nilai tambah yang diciptakan oleh pemasok kepada manufaktur, manufaktur kepada distributor, dan distributor kepada konsumen.

Konsep *supply chain management* sebenarnya bukan merupakan suatu konsep baru. Konsep ini menekankan pada pola terintegrasi yang menyangkut proses aliran produk dari *supplier*, manufaktur, *retailer*, hingga kepada konsumen. Menurut (Ari et al., 2022), *supply chain management* merupakan suatu konsep yang menyangkut pola pendistribusian produk yang mampu menggantikan pola-pola pendistribusian produk secara optimal. Pola baru ini menyangkut aktivitas pendistribusian, jadwal produksi, dan logistik. SCM dapat meningkatkan produktivitas dari perusahaan manufaktur, kepuasan pelanggan dari pengguna layanan, dan keuntungan dari toko retail (Paguio & Habib, 2017).

2.2.7 Business Intelligence

Business Intelligence adalah sebuah teknik dan alat untuk mengubah data menjadi informasi yang berarti untuk melakukan analisa bisnis dengan memanfaatkan penggunaan teknologi dan internet (Vercellis, 2009). Sementara, (Akbar et al., 2017)

mendefinisikan *business intelligence* sebagai metode yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengatur, merumuskan ulang, meringkas data, serta menyediakan informasi yang mudah diakses serta dianalisis untuk berbagai kegiatan manajemen. Tujuan dari implementasi *business intelligence* adalah untuk memudahkan dalam menafsirkan perilaku manusia, contohnya seperti pola transaksi (Halim et al., 2019). Dalam jurnal yang ditulis oleh (Ponnusamy & Selvam, 2023), memaksimalkan *business intelligence* melalui manajemen data yang efektif dan praktik analitik memberikan banyak keuntungan bagi organisasi. Berikut ini beberapa keuntungan utamanya:

1. Pengambilan keputusan yang lebih baik

Dengan memanfaatkan *business intelligence*, organisasi dapat membuat keputusan berdasarkan data yang akurat dan tepat waktu. Hal ini mengarah pada pengambilan keputusan yang lebih baik, sehingga dapat membantu organisasi untuk tetap unggul dalam persaingan dan mencapai tujuan strategis mereka.

2. Peningkatan efisiensi operasional

Manajemen data yang efektif dan praktik analitik membantu organisasi untuk mengidentifikasi tidak efisiennya dan hambatan dalam proses mereka. Dengan mengatasi masalah ini, organisasi dapat meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi biaya.

3. Peningkatan pengalaman pelanggan

Organisasi dapat mempelajari pilihan dan perilaku pelanggan dengan melakukan analisis data pelanggan, hal ini dilakukan untuk menyesuaikan upaya pemasaran dan penjualan. Hal ini dapat menghasilkan pengalaman pelanggan yang lebih baik, sehingga dapat meningkatkan loyalitas pelanggan.

4. Peningkatan pendapatan

Business Intelligence dapat membantu organisasi dalam mengidentifikasi aliran pendapatan yang baru dan kesempatan untuk bertumbuh. Dengan memanfaatkan

wawasan dari data, organisasi dapat membuat keputusan berdasarkan informasi tentang pengembangan produk, strategi harga, dan kesempatan dalam pasar.

5. Keunggulan kompetitif

Dengan menerapkan manajemen data yang efektif serta praktik analitik, organisasi dapat memperoleh keunggulan yang kompetitif. Dengan memanfaatkan data untuk membuat keputusan yang terinformasi, organisasi dapat merespon adanya perubahan pasar dan tetap unggul dalam kompetisi.

6. Manajemen risiko yang lebih baik

Manajemen data yang efektif dan praktik analitik dapat membantu organisasi dalam mengidentifikasi dan memitigasi risiko. Dengan melakukan analisis data yang berhubungan dengan potensi risiko, organisasi dapat mengambil tindakan secara proaktif untuk meminimalkan dampaknya.

2.2.8 Langkah-Langkah Proses *Business Intelligence*

Business Intelligence merupakan proses pengumpulan data-data organisasi dan menampilkan data berupa visualisasi yang mendukung dalam proses pengambilan keputusan. Namun, terdapat beberapa proses untuk mencapai *output* berupa visualisasi tersebut. Pada jurnalnya, (Imelda, 2013) menyebutkan keseluruhan proses dalam *business intelligence* dapat dijelaskan menjadi langkah-langkah di bawah ini:

1. Identifikasi masalah bisnis yang perlu diselesaikan dengan gudang data dan menentukan data yang diperlukan.
2. Identifikasi lokasi dari data-data yang diperlukan dan mengambilnya dari sumber penyimpanannya.
3. Merubah data yang diperoleh dari beragam sumber tersebut ke dalam sebuah data yang konsisten.
4. Mengambil data yang telah dirubah ke dalam lokasi yang tersentralisasi.
5. Membuat sebuah gudang data dengan data yang ada dalam lokasi yang tersentralisasi tersebut.

6. Memasang sebuah produk atau aplikasi yang dapat memberikan akses ke data yang ada dalam *cube* tadi.

2.2.9 Proses *Extract, Transform, and Load* (ETL)

Berdasarkan jurnal yang ditulis oleh (Oslan & Kristanto, 2019), ETL merupakan fungsi integrasi data yang melibatkan penggalian data dari sumber luar, dilakukan perubahan sesuai dengan kebutuhan bisnis, lalu melakukan *loading* pada sebuah gudang data. Proses ETL memiliki fungsi untuk dapat membentuk kembali data yang relevan menjadi sebuah informasi yang berguna untuk disimpan pada gudang data. Pada proses ini, data yang terkait akan diolah untuk meminimalisir kesalahan yang dapat terjadi nantinya. Data yang diperoleh akan disortir sesuai kebutuhan bisnis, sementara data yang tidak digunakan akan dikeluarkan. Tahap ETL ini penting karena memungkinkan peneliti untuk mengolah data yang digunakan agar tidak terjadi kesalahan kedepannya, contohnya *double counting*. Berikut penjelasan dari ETL yang dijelaskan oleh (Andriansyah, 2022):

1. *Extract*

Extract merupakan tahap pertama dalam suatu proses *business intelligence* untuk mendapatkan data sebelum akhirnya dipetakan kedalam *data warehouse*. Proses *extract* dapat diartikan membaca dan memahami sumber data, meng-*copy* data yang dibutuhkan kedalam ETL untuk dilakukan proses manipulasi data selanjutnya. Pada tahap ini, data telah berada dalam *data warehouse*.

2. *Transform*

Setelah data dilakukan ekstrasi, selanjutnya terdapat beberapa potensi untuk melakukan *transform* data. Proses *transform* data yang dilakukan seperti koreksi ejaan yang salah, menghilangkan duplikasi data, merubah format data, dan melakukan kombinasi data dari berbagai sumber data. *Output* dari proses *transform* ini adalah data yang bersih, konsisten, dan siap untuk dilakukan analisis.

3. *Load*

Tahap terakhir dari proses ETL adalah melakukan penyimpanan kembali data kedalam target model dimensional, karena misi utamanya adalah untuk memisahkan tabel dimensi dan fakta dalam penyajiannya. Data tersebut akan menunjukkan hasil analisa dalam bentuk visual dapat berupa *dashboard* atau *chart*.

2.2.10 Data Warehouse

Data Warehouse dirancang untuk memecahkan masalah teknis dan bisnis dalam kasus-kasus yang berkaitan dengan penggunaan data dan informasi untuk keputusan bisnis dan manajerial. Berikut merupakan beberapa karakteristik dari *data warehouse* (Indarta et al., 2021):

1. *Subject Oriented*

Subject Oriented adalah mengorganisir data menurut subjek dari suatu perusahaan, misalnya konsumen, produk, dan penjualan. Difokuskan pada pemodelan dan analisis data untuk pengambil keputusan, bukan pada operasi harian. Menyediakan wawasan yang sederhana dan ringkas mengenai subjek dengan memisahkan data yang tidak relevan dalam proses pengambilan keputusan.

2. *Integrated*

Data warehouse harus mengintegrasikan data dari sumber data yang beragam, seperti *relational database*, *flat files*, *online transaction records*.

3. *Time-Variant*

Data warehouse tetap melakukan penyimpanan data-data historis. Setiap struktur *key* dalam *data warehouse* mengandung elemen waktu baik eksplisit maupun implisit.

4. *Non-Volatile*

Penyimpanan data transformasi dalam *data warehouse* selalu terpisah secara fisik dari lingkungan operasional. Oleh karena itu, pembaruan data operasional tidak terjadi pada lingkungan *data warehouse*, dan *data warehouse* tidak memerlukan pemrosesan transaksi,

recovery, dan *concurrency control*. Hanya memerlukan dua operasi, yaitu *initial loading of data* dan *aces of data*.

2.2.11 Online Analytical Processing (OLAP)

Online Analytical Processing atau OLAP adalah penyatuan data, penyesuaian, analisis, dan konsolidasi volume besar data multidimensi. OLAP adalah suatu yang mendeskripsikan sebuah teknologi yang menggunakan perspektif multidimensi data agar cepat dalam mengakses informasi untuk keperluan analisis (Connoly & Begg, 2015) dalam (Achmad & Susilawati, 2020).

2.2.12 Dashboard

Dashboard merupakan bentuk dari visualisasi data yang merupakan *output* dari *business intelligence* yang bersifat *real-time* akan memberikan informasi yang dibutuhkan oleh organisasi. *Dashboard* adalah representasi visual yang berisikan informasi penting yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan dan dapat diatur pada satu layar, sehingga akan memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan. Sementara itu, informasi *dashboard* adalah tampilan visual berisi informasi penting yang dibutuhkan, dengan mengatur informasi dalam satu layar sehingga kinerja organisasi dapat dimonitor (Marvaro & Samosir, 2021).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perusahaan manufaktur yang memproduksi *doilies paper* di Indonesia. Objek pada penelitian ini adalah strategi perusahaan yang masih menggunakan strategi *make-to-order* (MTO) dalam produksinya, sehingga perusahaan harus menunggu adanya pesanan dari pelanggan baru bisa melakukan produksi. Dengan sistem tersebut, *lead time* yang dihasilkan perusahaan akan sangat panjang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan mereduksi *lead time* pada perusahaan dengan menerapkan konsep *customer order decoupling point* (CODP).

3.2 Jenis Data

Berikut merupakan jenis data yang digunakan dalam penelitian ini:

3.2.1 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung. Data sekunder dapat diperoleh melalui beberapa sumber seperti penelitian terdahulu, jurnal, buku, artikel, bahkan orang lain sekalipun. Pada penelitian ini, data sekunder digunakan untuk mendapatkan data utama produksi pada perusahaan sepanjang tahun 2022 yang didapatkan melalui pihak ketiga. Selain itu, pada penelitian ini juga menggunakan data sekunder berupa jurnal, buku, dan artikel terdahulu terkait dengan CODP, *Business Intelligence*, *Supply Chain* pada proses produksi.

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk membantu dalam proses penelitian, mulai dari pengambilan data, pengolahan data, hingga analisis data. Berikut merupakan instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini:

1. Laptop Lenovo Ideapad

Alat ini berguna dalam proses membuat penelitian ini mulai dari awal pembuatan *outline*, pengolahan data, hingga penyusunan laporan akhir penelitian ini. Alat ini juga sebagai tempat utama dalam menyimpan progres penelitian ini.

2. Software Microsoft Excel

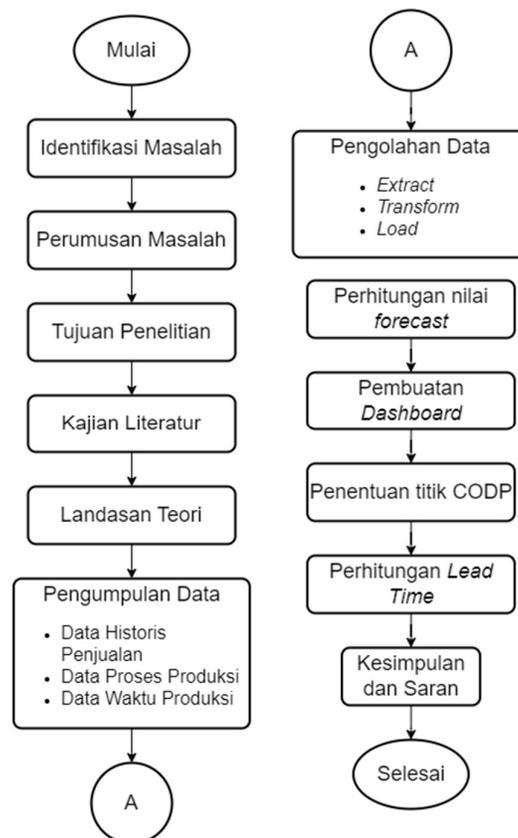
Software ini digunakan sebagai tempat melakukan pengolahan data produksi *doilies paper* dengan menggunakan fitur *pivot table*.

3. Website draw.io

Website draw.io digunakan dalam pembuatan *flowchart* alur penelitian yang menggambarkan proses penelitian dari awal hingga akhir penelitian dilakukan.

3.4 Alur Penelitian

Diagram dari alur penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:



Gambar 3.1 Diagram alur penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1 di atas, berikut merupakan penjelasan dari alur penelitian yang dilakukan:

1. Mulai

Peneliti memulai penelitian pada perusahaan manufaktur *doilies paper* di Indonesia.

2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada perusahaan. Dari penelitian yang dilakukan, pada perusahaan PT.X ini didapatkan terjadi permasalahan berupa ketidakmampuan perusahaan dalam pemenuhan pesanan pelanggan secara tepat waktu (*backorder*) yang disebabkan oleh strategi perencanaan produksi yang diterapkan oleh perusahaan saat ini yang menggunakan strategi *make-to-order* (MTO). Sehingga untuk dapat memproduksi pesanan pelanggan, perusahaan membutuhkan *lead time* yang panjang. Dengan begitu, kepuasan pelanggan menjadi tidak terpenuhi.

3. Perumusan masalah

Setelah dilakukan identifikasi masalah, selanjutnya melakukan perumusan masalah yang akan diselesaikan dengan melakukan penerapan konsep CODP dan implementasi *business intelligence* dalam produksi *doilies paper*.

4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui posisi CODP yang tepat, mengetahui hasil implementasi *business intelligence*, serta mengetahui hasil peramalan produk pada titik CODP. Dengan begitu, *lead time* dapat berkurang sehingga kepuasan pelanggan dapat terpenuhi.

5. Tinjauan Pustaka

Pada tahapan ini berisi hasil tinjauan dari literatur yang dijadikan sebagai referensi bagi penelitian berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Refrensi tersebut dapat ditemukan di internet, buku, jurnal, maupun artikel yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian. Pada penelitian ini, tinjauan pustaka yang digunakan berasal dari jurnal, buku, ataupun artikel yang berkaitan

dengan CODP, *supply chain*, *business intelligence*, strategi produksi. Kajian literatur sendiri dapat dibagi menjadi dua, yaitu kajian deduktif dan kajian induktif. Berikut penjelasannya:

A. Kajian Literatur

Kajian literatur berisikan mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

B. Landasan Teori

Landasan teori berisi terkait teori-teori dasar atau landasan yang digunakan dalam penelitian.

6. Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder. Dikarenakan, pada tahap ini, data didapatkan melalui pihak ketiga. Data yang didapatkan berupa data historis penjualan *doilies paper* pada tahun 2022, proses produksi *doilies paper*, dan data waktu proses.

7. Pengolahan Data

Pada tahap ini, data yang telah didapatkan sebelumnya selanjutnya dilakukan pengolahan data dengan menggunakan *software microsoft excel*. Digunakan konsep dari *business intelligence* untuk pengolahan data agar didapatkan interpretasi data yang lebih jelas dan informatif. Dalam pengolahan data, dilakukan proses *extract, transform, dan load* (ETL).

8. Perhitungan Nilai *Forecast*

Pada tahap ini, akan dilakukan perhitungan nilai *forecast* dengan menggunakan data yang telah dilakukan pengolahan pada tahap sebelumnya. Perhitungan nilai *forecast* akan dibagi menjadi tiga berdasarkan kategori bentuknya.

9. Pembuatan *Dashboard*

Pada tahap ini, akan dilakukan pembuatan *dashboard*. Pembuatan *dashboard* ini ditujukan agar dapat membantu perusahaan dalam melihat informasi yang dibutuhkan. Pembuatan *dashboard* ini dilakukan dengan menggunakan *software microsoft excel*. Terdapat beberapa tahapan dalam pembuatan *dashboard*, yaitu penentuan *layout*, penentuan visualisasi grafik, dan penentuan visualisasi warna.

10. Penentuan Titik CODP

Pada tahap ini, dilakukan penentuan titik *customer order decoupling point* (CODP) pada proses produksi.

11. Perhitungan *Lead Time*

Pada tahap ini, dilakukan perhitungan perbandingan nilai *lead time* antara sebelum diterapkannya CODP dan setelah diterapkannya CODP pada proses produksi.

12. Analisis dan pembahasan

Pada tahap ini dilakukan analisis dan pembahasan berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya. Tujuannya untuk dapat memahami permasalahan dan keterkaitan antara penyebab dengan masalah yang terjadi, sehingga dapat ditemukan solusi yang dapat direkomendasikan sebagai perbaikan.

13. Kesimpulan dan saran

Pada tahap ini melakukan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan. Kesimpulan diambil berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan. Setelah itu, peneliti juga memberikan saran pada penelitian ini. Saran diberikan kepada peneliti selanjutnya dengan harapan dapat memberikan masukan terkait kekurangan dari penelitian ini yang dapat digunakan peneliti selanjutnya untuk dapat mengerjakan penelitiannya menjadi jauh lebih baik.

14. Selesai

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Profil Perusahaan

PT. X merupakan salah satu perusahaan manufaktur yang memproduksi *doilies paper*. *Doilies Paper* sendiri merupakan aksesoris yang biasanya digunakan sebagai dekorasi pada kafe, rumah makan, atau acara-acara tertentu. PT. X memiliki berbagai macam varian produk yang dapat disesuaikan dengan pesanan dari pelanggan. Produk *doilies paper* yang diproduksi disini, dibagi menjadi 3 bentuk yaitu *oval*, *rectangular*, dan *round*. Selain varian bentuk, PT. X juga menyediakan varian warna dan ukuran untuk setiap produknya. Berikut ini gambar dari *doilies paper* yang diproduksi oleh PT. X:



Gambar 4.1 *Doilies Paper Round*



Gambar 4.2 *Doilies Paper Rectangular*



Gambar 4.3 *Doilies Paper Oval*

4.1.2 Data Historis Penjualan

Pada bagian ini, dilakukan pengumpulan data yang dibutuhkan untuk mengerjakan penelitian ini. Untuk mendapatkan informasi yang diinginkan, maka dilakukannya perencanaan awal berupa pemilihan jenis data, pemilihan sumber data, dan juga jangka waktu penelitian. Adapun data yang digunakan adalah data penjualan atau pengiriman yang dilakukan perusahaan sepanjang tahun 2022. Untuk informasi yang diperoleh dari data penjualan tersebut dibagi menjadi dua berdasarkan jenis pengirimannya, yang

pertama adalah data penjualan untuk jenis pengiriman dalam negeri dan kedua adalah data penjualan untuk jenis pengiriman luar negeri. Untuk data dengan jenis pengiriman dalam negeri didapatkan sebanyak 1020 baris data, sedangkan untuk data dengan jenis pengiriman luar negeri didapatkan sebanyak 1682 baris data. Data penjualan luar negeri dan dalam negeri dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 4.1 Data Penjualan Dalam Negeri

No	Tanggal	PO Number	Brand	Product	Size (Inch)	Material	Color	Delivery (Pcs)
1	5-Jan-22	MS 1004 - X Stock	GRADE	Doilies paper Round	9.5	Semi MG 40 gsm	putih	76,000
2	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Doilies paper Round	7.5	Semi MG 40 gsm	putih	432,000
3	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Doilies paper Round	5.5	Semi MG 40 gsm	putih	96,000
4	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Doilies paper Round	7.5	Semi MG 40 gsm	putih	810,000
5	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Doilies paper Round	8.5	Semi MG 40 gsm	putih	1,000,000
6	5-Jan-22	MS 1006 - G Stock	GRADE	Doilies paper Round	7.5	Semi MG 40 gsm	putih	80,000
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1020	30-Dec-22	5073 PT. BUANA RAYA LESTARI	GRADE	Doilies paper Round	5.5	Semi MG 40 gsm	putih	640,000

Tabel 4.2 Data Penjualan Luar Negeri

No	Tanggal	PO Number	Brand	Product	Size	Material	Color	Delivery (Pcs)
1	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies paper Oval	35 x 26	Semi MG 35 gsm	putih	240,000
2	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies paper Rectanguler	30 x 17,5	Semi MG 35 gsm	putih	170,000
3	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies Rectangular	20 x 30	Semi MG 35 gsm	putih	500,000

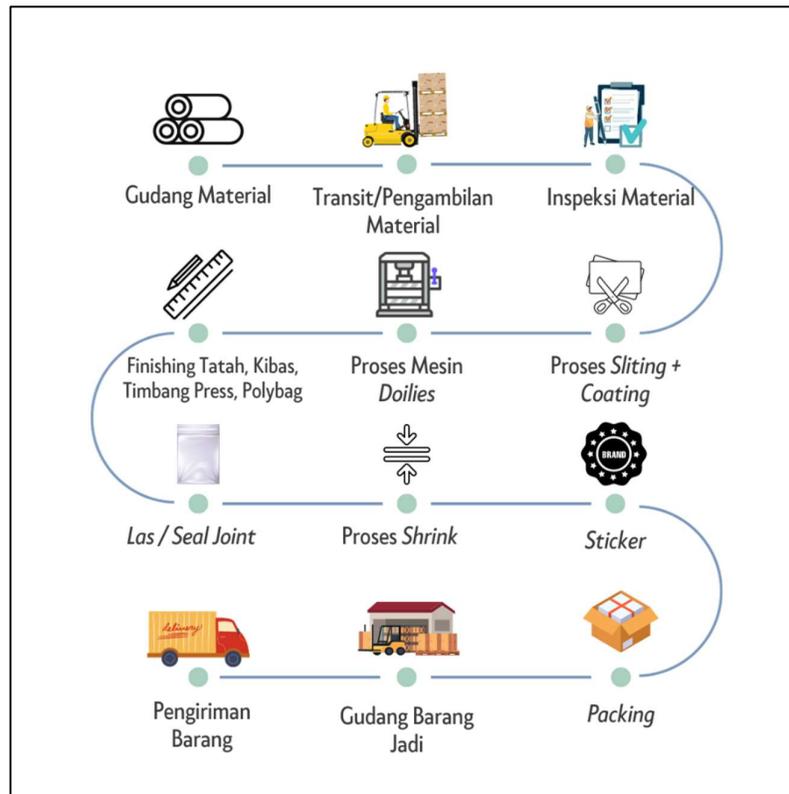
4	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Paper Doilies Rectangular Paper	30 x 40	Semi MG 35 gsm	putih	320,000
5	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies paper Rectangler	46,5 x 31,5	Semi MG 35 gsm	putih	85,000
6	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies paper Round	10.5	Semi MG 35 gsm	putih	208,000
:	:	:	:	:	:	:	:	:
1682	31-Dec-22	0971, 0975 DUNI	OEM	Doilies paper Rectangler	25 x 35	Semi MG 40 gsm	putih	600,000

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Tabel 4.2 di atas, dapat diketahui bahwa dalam data penjualan tersebut memiliki atribut, yaitu:

1. Nomer data
2. Tanggal Pesanan
3. PO Number
4. Brand
5. Produk yang dipesan
6. Ukuran produk
7. Material yang dibutuhkan untuk membuat produk
8. Warna produk
9. Jumlah pesanan atau pengiriman

4.1.3 Proses Produksi

Proses produksi *doilies* paper pada perusahaan dapat digambarkan seperti pada Gambar 4.4 di bawah:



Gambar 4.4 Proses Produksi

Berdasarkan Gambar 4.4 tersebut, dapat dijabarkan proses produksi *doilies paper* yang saat ini diterapkan oleh perusahaan. Dimulai saat perusahaan menerima pesanan dari pelanggan, kemudian perusahaan mulai mengambil material roll jumbo di gudang material sesuai dengan material yang dibutuhkan untuk produksi. Selanjutnya material yang telah diambil, dilakukan pengecekan untuk memastikan kualitas material yang masuk dalam proses produksi terjaga. Setelah dilakukan pengecekan, selanjutnya material masuk ke *workspace* berikutnya, yaitu proses *sliting + coating*. Pada proses *sliting* ini material yang sebelumnya berupa roll dengan ukuran jumbo dilakukan pemotongan menjadi roll dengan ukuran yang lebih kecil sesuai dengan pesanan produksi. Kemudian dilakukan proses *coating* (pewarnaan) pada *work station* yang sama. Setelah itu, bahan masuk ke proses pencetakan dengan menggunakan mesin *doilies*. Setelah pencetakan, proses selanjutnya berupa *finishing tatah, kibas, timbang press, dan polybag*. Selanjutnya produk *doilies paper* yang telah dimasukkan ke dalam

plastik, dilakukan proses *seal joint* untuk menutup rapat mulut plastik. Setelah itu produk yang telah dibungkus, dimasukkan ke dalam mesin *shrink* untuk dilakukan pemanasan. Proses ini berfungsi untuk membungkus produk agar produk *doilies paper* terbungkus secara sempurna di dalam plastik. Setelah itu, dilakukan penempelan *sticker* sebagai label produk. Setelah semua proses selesai, produk dilakukan *packing* ke dalam kardus untuk selanjutnya disimpan pada gudang barang jadi sebelum dilakukannya pengiriman.

4.1.4 Waktu Proses Produksi

Untuk dapat menghitung nilai *lead time* yang terjadi pada proses produksi, kita memerlukan data waktu untuk setiap proses produksinya. Namun, pada perusahaan PT. X ini belum memiliki data waktu proses yang *real*. Sehingga pada penelitian ini digunakan data hipotetik sebagai acuan yang digunakan untuk menghitung nilai *lead time*. Berikut ini ditampilkan data hipotetik waktu proses produksi untuk ketiga kategori bentuk produk:

Tabel 4.3 *Lead Time Oval*

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)
<i>Warehouse</i>	Gudang Material	
	Pengambilan Bahan	0,0833
	Persiapan	0,0333
	<i>Sliting</i>	0,0167
<i>Pemotongan</i>	<i>Coating</i>	0,0333
	<i>Transit</i>	0,05
<i>Doilies</i>	Mesin Doilies	0,0167
	Tatah	0,0167
	Kibas	0,0167
<i>Finishing</i>	Timbang	0,0083
	<i>Press</i>	0.0111
	<i>Polybag</i>	0.0167
	<i>Las/Seal Joint</i>	0,0167
	<i>Shrink</i>	0,0083
<i>Packaging</i>	<i>Sticker</i>	0,0083
	<i>Packing</i>	0,0167
	<i>Transit</i>	0,0833
<i>Warehouse</i>	Gudang Barang Jadi	

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)
	<i>Delivery</i>	1
	Total	1,4361

Tabel 4.4 *Lead Time Rectangular*

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)
<i>Warehouse</i>	Gudang Material	
	Pengambilan Bahan	0,0833
Persiapan	Inspeksi	0,0333
<i>Pemotongan</i>	<i>Sliting</i>	0,0167
	<i>Coating</i>	0,0333
	<i>Transit</i>	0,05
<i>Doilies</i>	Mesin Doilies	0,0167
	Tatah	0,0125
	Kibas	0,0125
<i>Finishing</i>	Timbang	0,0083
	<i>Press</i>	0,0111
	<i>Polybag</i>	0,0167
	Las/Seal Joint	0,0167
<i>Packaging</i>	<i>Shrink</i>	0,0083
	<i>Sticker</i>	0,0083
	<i>Packing</i>	0,0167
	<i>Transit</i>	0,0833
<i>Warehouse</i>	Gudang Barang Jadi	
	<i>Delivery</i>	1
	Total	1,4277

Tabel 4.5 *Lead Time Round*

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)
<i>Warehouse</i>	Gudang Material	
	Pengambilan Bahan	0,0833
Persiapan	Inspeksi	0,0333
<i>Pemotongan</i>	<i>Sliting</i>	0,0167
	<i>Coating</i>	0,0333
	<i>Transit</i>	0,05
<i>Doilies</i>	Mesin Doilies	0,0167
	Tatah	0,0222
<i>Finishing</i>	Kibas	0,0222
	Timbang	0,0087

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)
	<i>Press</i>	0.0111
	<i>Polybag</i>	0.0222
	<i>Las/Seal Joint</i>	0,0167
<i>Packaging</i>	<i>Shrink</i>	0,0083
	<i>Sticker</i>	0,0083
	<i>Packing</i>	0,0167
	<i>Transit</i>	0,0833
<i>Warehouse</i>	Gudang Barang Jadi	
	<i>Delivery</i>	1
	Total	1,4530

4.2 Pengolahan Data

Setelah mengumpulkan semua data yang dibutuhkan, selanjutnya pada sub bab ini akan dilakukan pengolahan terhadap data tersebut. Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software microsoft excel*. Pengolahan data ini akan dilakukan dengan menggunakan proses ETL atau *Extract, Transform, Loading*. Tujuan dari pengolahan data dengan proses ETL adalah agar data dapat mudah untuk dilakukan analisis dengan menggunakan fitur *pivot table* pada *microsoft excel*. Sehingga dapat menghasilkan *dashboard* yang dapat menghasilkan informasi data secara dinamis.

4.2.1 Extract

Pada tahap ini data-data yang diperlukan akan dilakukan ekstraksi dari sumber *database* yang dimiliki oleh perusahaan. Ekstraksi data dilakukan dengan format *xlsx* atau dalam bentuk *excel* untuk memudahkan dalam proses pengolahan data yang nantinya akan menggunakan *software microsoft excel*. Data-data yang dilakukan ekstraksi yaitu data historis penjualan produk pada tahun 2022, baik pada pengiriman dalam negeri dan luar negeri. Selain itu, data proses produksi juga diperlukan dalam penelitian ini.

4.2.2 Transform

Pada tahapan ini akan dilakukan pembersihan dan persiapan sebelum data dilakukan analisis. Melakukan *transform* data diperlukan dalam proses ETL ini, karena langkah ini dapat membantu memastikan data yang akan diolah telah siap dan kompatibel.

Pembersihan data yang dilakukan dapat berupa mengganti atau menambahkan nilai yang hilang, melakukan identifikasi dan menghilangkan data yang tidak konsisten, data berulang, penghapusan spasi berlebih. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *transform* data:

1. Penghapusan jarak atau spasi berlebih

Pada data mentah yang diterima dari perusahaan, masih terdapat banyak jarak antar baris yang kosong. Contohnya pada data pengiriman luar negeri, terdapat baris kosong yang menjadi pemisah antara data satu dengan data lainnya. Pada Gambar 4.5 dapat dilihat baris kosong terdapat pada baris ke-10.

NO	TANGGAL	PO NUMBER	BRAND	PRODUCT	SIZE		MATERIAL	COLOR	DELIVERY (Pcs)
1	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE 1M MONO	5	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	488,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE (INNER)	4	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	531,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE (INNER)	4	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	259,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE	5	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	1,470,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE (Inner)	10	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	812,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE	12	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	282,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round SYSCO	8	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	40,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE	8	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	376,000
	19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Doilies paper round CAMBRIDGE	8	Inch	Semi MG 40 gsm	putih	478,000
2	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies paper Oval	35 x 26	cm	Semi MG 35 gsm	putih	240,000
	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies paper Rectangular	30 x 17,5	cm	Semi MG 35 gsm	putih	170,000
	19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Doilies Rectangular Paper	20 x 30	cm	Semi MG 35 gsm	putih	500,000

Gambar 4.5 Data Pengiriman Luar Negeri

Selain itu, pada kolom “PRODUCT” terdapat beberapa penulisan yang terdapat spasi pada bagian belakang atau depan kalimat. Hal ini dapat menyebabkan dua data yang identik sama, namun terdeteksi menjadi dua data yang berbeda. Sehingga dapat menyebabkan duplikasi pada kolom “PRODUCT”.

2. Penyamaan penggunaan huruf kapital

Selanjutnya akan dilakukan penyamaan penggunaan huruf kapital untuk kolom “PRODUCT”. Hal ini dilakukan agar tidak terjadinya duplikasi data. Pada tahap ini akan dilakukan penambahan kolom pada masing-masing *sheet* data. Selanjutnya akan digunakan rumus “=Proper(text)”, dimana (text) akan mengacu pada sel data pada kolom “PRODUCT”.

3. Kategorisasi berdasarkan jenis bentuk

Setelah itu untuk memudahkan dalam melakukan analisis data, dilakukan pengelompokan data berdasarkan jenis kategori produk. Kategori produk akan dibagi menjadi tiga, yaitu kategori *oval*, *rectangular*, dan *round*. Kategorisasi ini dilakukan secara manual dengan menambahkan kolom baru berupa “KATEGORI” yang kemudian ditulis dengan acuan berdasarkan nama produk yang berada pada kolom “PRODUCT”.

4. Penghapusan Data Kosong

Pada data yang telah dikumpulkan sebelumnya, didapatkan data yang tidak memiliki nilai *penjualan* atau nilai pada kolom “DELIVERY (Pcs)”. Terdapat 11 baris data yang tidak memiliki nilai penjualan tersebut. 10 data pada kategori *round* dan 1 data pada kategori *rectangular*. Data tersebut dihapus karena dianggap tidak bernilai, dimana data tersebut tidak akan mempengaruhi jumlah penjualan produk, namun data tersebut dapat mempengaruhi perhitungan untuk menentukan kategori ukuran.

5. Perhitungan luas produk

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan luas produk untuk masing-masing kategori. Perhitungan ini dilakukan agar memudahkan dalam melakukan kategorisasi ukuran yang akan dilakukan pada langkah berikutnya. Perhitungan luas produk dilakukan dikarenakan terdapat perbedaan penulisan ukuran khususnya pada kategori *round*. Dimana untuk kategori *oval* dan *rectangular* penulisan ukuran berupa panjang x lebar. Sementara untuk kategori *round* penulisan ukuran berupa diameter produk. Sebelum melakukan perhitungan produk, perlu dilakukan pemisahan data pada kolom “SIZE” khususnya untuk kategori *oval* dan *rectangular* yang berbentuk panjang x lebar. Hal ini dengan mengganti kolom “SIZE” menjadi kolom “Panjang” serta penambahan kolom “Lebar”. Sementara untuk kategori *round*, penulisan ukuran diameter berada di kolom “Panjang”. Setelah itu dilakukan perhitungan luas produk sesuai dengan rumus yang sesuai dengan kategori bentuk produk tersebut.

- *Oval*

$$L_{oval} = \pi ab \quad (4.1)$$

Keterangan:

π : nilai phi, 22/7 atau 3,14

a : nilai jari-jari panjang

b : nilai jari-jari lebar

- *Rectangular*

$$L_{rectangular} = p \times l \quad (4.2)$$

Keterangan

p : panjang

l : lebar bentuk

- *Round*

$$L_{round} = \pi r^2 \quad (4.3)$$

Keterangan:

π : nilai phi, 22/7 atau 3,14

r : jari-jari lingkaran

6. Kategorisasi berdasarkan jenis ukuran

Selanjutnya akan dilakukan kategorisasi berdasarkan jenis ukuran produk. Secara umum, kategori ukuran akan dibagi menjadi tiga, yaitu kecil, sedang, dan besar. Namun, untuk dapat melakukan kategorisasi ini, perlu dilakukan perhitungan luas pada masing-masing kategori. Selain itu juga akan dilakukan penyamaan satuan ukuran untuk semua kategori menjadi ukuran "Cm". Perhitungan ini dilakukan dengan menggunakan statistik empirik. Untuk dapat melakukan kategorisasi produk, perlu diketahui nilai *mean* dan *standar deviasi* terlebih dahulu pada masing-masing kategori dengan menggunakan fungsi excel berikut:

Tabel 4.6 Rumus *Excel*

Nilai	Rumus
<i>Mean</i> (M)	=AVERAGE(number1,number2,...)
Standard Deviasi (SD)	=STDEV(number1, number2,...)

Dengan menggunakan fungsi tersebut, kita dapat mengetahui nilai *mean* atau rata-rata dan nilai standar deviasi dari setiap data. Setelah itu, kita perlu menghitung nilai batasan sebagai nilai pemisah antara interval data dengan mencari nilai $M - 1SD$ dan nilai $M + 1SD$. Dalam melakukan kategorisasi data, digunakan pedoman pada buku yang ditulis oleh (Azwar, 2012), yang dapat dilihat kriterianya pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Kriteria Interval Data

Kriteria Interval Data	
Kecil	$X < M - 1 SD$
Sedang	$M - 1 SD \leq X < M + 1 SD$
Besar	$X > M + 1 SD$

- Kategori *Oval*

Berikut merupakan kriteria interval data untuk kategori *oval*.

Tabel 4.8 Perhitungan *Oval*

Mean (M)	504,5275
Standar Deviasi (SD)	211,3541
$M - 1SD$	293,1734
$M + 1SD$	715,8816

Berdasarkan Tabel 4.8, dapat diketahui rata-rata atau nilai *mean* luas untuk kategori *oval* adalah sebesar 504,5275 Cm². Dengan Standar Deviasi sebesar 211,3541

Cm^2 . Kemudian untuk nilai $M - 1\text{SD}$ adalah sebesar $293,1734 \text{ Cm}^2$ dan untuk nilai $M + 1\text{SD}$ adalah sebesar $715,8816 \text{ Cm}^2$.

Tabel 4.9 Kriteria Interval *Oval*

Kriteria Interval <i>Oval</i>	
Kecil	$X < 293,1734$
Sedang	$293,1734 \leq X < 715,8816$
Besar	$X > 715,8816$

Berdasarkan Tabel 4.9 dapat diketahui kriteria interval untuk kategori *oval*. Jika luas produk bernilai kurang dari $293,1734 \text{ Cm}^2$, maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran kecil. Jika luas produk bernilai diantara $293,1734 \text{ Cm}^2$ dan $715,8816 \text{ Cm}^2$, maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran sedang. Jika luas produk bernilai lebih dari $715,8816 \text{ Cm}^2$, maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran besar.

- Kategori *Rectangular*

Berikut merupakan kriteria interval data untuk kategori *rectangular*.

Tabel 4.10 Perhitungan *Rectangular*

Mean (M)	952,8267
Standar Deviasi (SD)	382,0289
$M - 1\text{SD}$	570,7979
$M + 1\text{SD}$	1334,8556

Berdasarkan Tabel 4.10, dapat diketahui rata-rata atau nilai *mean* luas untuk kategori *rectangular* adalah sebesar $952,8267 \text{ Cm}^2$. Dengan Standar Deviasi sebesar $382,0289 \text{ Cm}^2$. Kemudian untuk nilai $M - 1\text{SD}$ adalah sebesar $570,7979 \text{ Cm}^2$ dan untuk nilai $M + 1\text{SD}$ adalah sebesar $1334,8556 \text{ Cm}^2$.

Tabel 4.11 Kriteria Interval *Rectangular*

Kriteria Interval <i>Rectangular</i>	
Kecil	$X < 570,7979$
Sedang	$570,7979 \leq X < 1334,8556$
Besar	$X > 1334,8556$

Berdasarkan Tabel 4.11 dapat diketahui kriteria interval untuk kategori *rectangular*. Jika luas produk bernilai kurang dari 570,7979 Cm², maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran kecil. Jika luas produk bernilai diantara 570,7979 Cm² dan 1334,8556 Cm², maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran sedang. Jika luas produk bernilai lebih dari 1334,8556 Cm², maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran besar.

- Kategori *Round*

Berikut merupakan kriteria interval data untuk kategori *round*

Tabel 4.12 Perhitungan *Round*

Mean (M)	132,4560
Standar Deviasi (SD)	101,2453
M – 1SD	31,2107
M + 1SD	233,7012

Berdasarkan Tabel 4.12 dapat diketahui rata-rata atau nilai *mean* luas untuk kategori *round* adalah sebesar 132,4560 Cm². Dengan Standar Deviasi sebesar 101.2453 Cm². Kemudian untuk nilai M – 1SD adalah sebesar 31,2107 Cm² dan untuk nilai M + 1SD adalah sebesar 233,7012 Cm².

Tabel 4.13 Kriteria Interval *Round*

Kriteria Interval <i>Round</i>	
--------------------------------	--

Kecil	$X < 31,2107$
Sedang	$31,2107 \leq X < 233,7012$
Besar	$X > 233,7012$

Berdasarkan Tabel 4.13 dapat diketahui kriteria interval untuk kategori *rectangular*. Jika luas produk bernilai kurang dari 31,2107 Cm², maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran kecil. Jika luas produk bernilai diantara 31,2107 Cm² dan 233,7012 Cm², maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran sedang. Jika luas produk bernilai lebih dari 233,7012 Cm², maka produk tersebut dikategorikan sebagai ukuran besar.

7. Integrasi Data

Integrasi data bertujuan untuk menggabungkan beberapa database dan file menjadi satu kesatuan sehingga menghasilkan sumber data yang lebih besar. Integrasi data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan fungsi *Power Query* pada *software microsoft excel*. Data hasil dari tahap pengumpulan data sebelumnya yang terbagi menjadi dua berdasarkan jenis pengirimannya, kemudian dilakukan penggabungan sehingga menjadi satu data utuh. Hasil akhirnya didapatkan data dengan jumlah baris sebanyak 2692 baris data yang siap untuk digunakan.

Tabel 4.14 Tabel Hasil *Transform*

No	Tanggal	PO Number	Brand	Kategori	Product Proper	Panjang	Lebar	Luas (Cm ²)	Kategori Size	Material	Color	Delivery	Pengiriman
1	1/5/2022 0:00	MS 1004 - X Stock	GRADE	Round	Doilies Paper Round	9.5		179.94947 5	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	76000	Dalam Negeri
2	1/5/2022 0:00	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Doilies Paper Round	7.5		112.15687 5	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	432000	Dalam Negeri
3	1/5/2022 0:00	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Doilies Paper Round	5.5		60.315475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	96000	Dalam Negeri
4	1/5/2022 0:00	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Doilies Paper Round	7.5		112.15687 5	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	810000	Dalam Negeri
5	1/5/2022 0:00	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Doilies Paper Round	8.5		144.05927 5	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	1000000	Dalam Negeri
6	1/5/2022 0:00	MS 1006 - G Stock	GRADE	Rectangular	Doilies Paper Rectangu ler	35	25	875	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	28000	Dalam Negeri
	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴	∴
2691	12/31/20 22 0:00	0971, 0975 DUNI	OEM	Round	Doilies Paper Round	13.5		363.38827 5	Besar	Semi MG 40 gsm	White	42000	Luar Negeri
2692	12/31/20 22 0:00	0971, 0975 DUNI	OEM	Rectangular	Doilies Paper Rectangu ler	25	35	875	Sedang	Semi MG 40 gsm	White	600000	Luar Negeri

4.2.3 Loading

Pada tahap ini, data yang sudah disiapkan dengan proses *transform* sebelumnya, dilakukan *loading* data dengan menggunakan fitur *pivot table* pada *software microsoft excel*. Fitur *pivot table* sendiri memiliki fungsi untuk merangkum, mengelompokkan, mengeksplorasi, mempresentasikan, menghitung, serta melakukan analisa data (Kevin, 2023). Dengan memanfaatkan fitur ini, kita dapat mengambil informasi secara cepat dari sumber data yang berjumlah besar. Berikut beberapa data yang dapat diketahui dengan menggunakan fitur *pivot table*.

1. Data Historis Penjualan

Berikut ini ditampilkan data historis penjualan berdasarkan kategori bentuk produk.

Tabel 4.15 Tabel Pivot Data Historis

Periode	Oval	Rectanguler	Round	Grand Total
Jan	430000	5024000	59225000	64679000
Feb	631000	1919000	58426000	60976000
Mar	0	760000	63452368	64212368
Apr	1746160	12520960	69888660	84155780
May	170000	1170000	38210000	39550000
Jun	888000	5340000	71878020	78106020
Jul	300000	2442000	39953000	42695000
Aug	1265000	9294000	82908000	93467000
Sep	2279368	12953552	76671120	91904040
Oct	1958040	12528110	69008740	83494890
Nov	916000	4683000	61181500	66780500
Dec	339728	6957368	93011620	100308716
Grand Total	10923296	75591990	783814028	870329314

Hasil dari tabel pivot dapat dilihat pada Tabel 4.15. Pada tabel tersebut dapat diketahui data historis keseluruhan penjualan produk *doilies paper* pada tahun 2022. Pada Tabel 4.15 data penjualan dikategorikan berdasarkan jenis kategori produk seperti *oval*, *rectanguler*, dan *round*. Dapat dilihat pada kategori *oval* penjualan tertinggi terjadi pada bulan September sebesar 2.279.368 pcs. Sedangkan penjualan terendah terjadi pada bulan Maret, dimana untuk kategori *oval* tidak ada yang melakukan pesanan. Untuk kategori *rectanguler* penjualan terbesar terjadi pada bulan September dengan

penjualan sebesar 12.953.552 pcs. Sedangkan penjualan terkecil terjadi pada bulan Maret yang hanya sebesar 760.000 pcs. Kemudian untuk kategori *round* penjualan terbesar terjadi pada bulan Desember yaitu sebesar 93.011.620 pcs. Sedangkan penjualan terkecilnya terjadi pada bulan Mei yang hanya sebesar 38.210.000 pcs. Jika dilihat dari tabel tersebut, penjualan produk kategori *round* menjadi produk yang paling banyak terjual selama tahun 2022, yaitu sebesar 783.814.028 pcs. Sedangkan produk kategori *oval* menjadi produk yang paling sedikit terjual selama tahun 2022, yaitu sebesar 10.923.296 pcs.

2. Jenis Produk

Berikut ini ditampilkan data penjualan berdasarkan jenis produknya.

Tabel 4.16 Jenis Produk

Kategori	Produk	Delivery (Pcs)	Persentase
<i>Oval</i>	<i>Doilies Paper Oval</i>	10095296	92.42%
	<i>Doilies Paper Oval Printing</i>	828000	7.58%
<i>Rectangular</i>	<i>Doilies Paper Rectanguler</i>	74223350	98.19%
	<i>Doilies Paper Rectanguler Best Fresh</i>	124000	0.16%
	<i>Doilies Paper Rectanguler Printing</i>	1244640	1.65%
<i>Round</i>	<i>Doilies Paper Round</i>	552420748	70.48%
	<i>Doilies Paper Round Best Fresh</i>	5004000	0.64%
	<i>Doilies Paper Round Cambridge</i>	83442000	10.65%
	<i>Doilies Paper Round Cambridge (Inner)</i>	6084000	0.78%
	<i>Doilies Paper Round Cambridge Edon</i>	6903000	0.88%
	<i>Doilies Paper Round Cambridge (Outer)</i>	1000000	0.13%
	<i>Doilies Paper Round Cambridge 1M</i>	48690000	6.21%
	<i>Doilies Paper Round Cambridge 1M Mono</i>	20925000	2.67%
	<i>Doilies Paper Round Cnr</i>	7482000	0.95%
	<i>Doilies Paper Round Kenmore Cake</i>	1155000	0.15%
	<i>Doilies Paper Round Printing</i>	1632000	0.21%
<i>Doilies Paper Round Sysco</i>	49059000	6.26%	
<i>Doilies Retail Assorted Round Paper 4,5", 6.5", 8.5"</i>	17280	0.00%	

Berdasarkan Tabel 4.16, dapat diketahui berbagai jenis produk yang diproduksi oleh perusahaan. Perusahaan membagi produk berdasarkan kategori bentuknya menjadi tiga bentuk yaitu *oval*, *rectangular*, dan *round*. Masing-masing kategori memiliki berbagai jenis nama produk lagi. Untuk kategori *oval*, perusahaan memiliki 2 jenis nama produk. Untuk kategori *rectangular*, perusahaan memiliki 3 jenis nama produk. Untuk kategori *round*, perusahaan memiliki 13 jenis nama produk. Sehingga, secara total perusahaan memiliki 18 jenis nama produk yang berbeda.

Besarnya persentase produk terjual juga bisa dilihat berdasarkan kategori bentuknya. Pada kategori *oval*, produk *doilies paper oval* mendominasi penjualan dengan persentase sebesar 92,42%. Dengan persentase ini, produk *doilies paper oval* terjual sebanyak 10.095.296. Sedangkan produk *doilies paper oval printing* hanya menyumbangkan penjualan sebesar 7,58%. Pada kategori *rectangular*, produk *doilies paper rectangular* menjadi produk yang terjual terbanyak dengan persentase 98,19%, dengan jumlah penjualan sebanyak 74.223.350 pcs. Sedangkan produk *doilies paper best fresh* menjadi produk pada kategori *rectangular* yang memiliki penjualan paling sedikit dengan persentase 0,16%, dengan jumlah penjualan sebanyak 124.000 pcs. Untuk kategori *round*, produk *doilies paper round* menjadi produk dengan penjualan terbanyak dengan persentase sebesar 70,48%, dengan jumlah penjualan sebanyak 552.420.748 pcs. Sementara produk *doilies retail assorted round paper 4,5", 6.5", 8.5"* menjadi produk yang paling sedikit terjual dengan persentase 0%, yaitu hanya sebesar 17.280 pcs.

3. Ukuran Produk

Berikut ini ditampilkan data penjualan berdasarkan kategori ukuran produk untuk masing-masing kategori bentuk produk.

Tabel 4.17 Kategori Ukuran Produk

Kategori	Kategori Ukuran		
	Besar	Sedang	Kecil
<i>Oval</i>	921,896	9,721,400	280,000
<i>Rectangular</i>	7,835,500	60,598,490	7,158,000
<i>Round</i>	53,677,120	699,447,108	30,689,800

Pada Tabel 4.17 dapat dilihat, bahwa setiap kategori bentuk produk terdapat tiga jenis kategori ukuran produk. Untuk kategori *oval*, ukuran produk sedang menjadi ukuran yang paling banyak terjual, yaitu sebanyak 9.721.400 pcs. Sedangkan ukuran kecil menjadi ukuran yang paling sedikit terjual, yaitu sebanyak 280.000 pcs. Untuk kategori *rectangular*, ukuran produk sedang menjadi ukuran yang paling banyak terjual, yaitu sebanyak 60.598.490 pcs. Sedangkan ukuran kecil menjadi ukuran yang paling sedikit terjual, yaitu sebanyak 7.158.000 pcs. Untuk kategori *round*, kategori ukuran sedang menjadi produk yang paling banyak terjual, yaitu sebanyak 699.447.108 pcs. Sedangkan kategori ukuran kecil menjadi ukuran yang paling sedikit terjual, yaitu sebesar 30.689.800 pcs.

4. Warna Produk

Berikut ini ditampilkan data penjualan berdasarkan warna produk.

Tabel 4.18 Warna Produk

Warna	Delivery (Pcs)	Persentase
White	840665306	96.59%
Brown	17808500	2.05%
Printing	4976000	0.57%
Gold	4780640	0.55%
(blank)	624000	0.07%
Glassine	460000	0.05%
Red Fiesta	430000	0.05%
Silver	182368	0.02%
Ultra Violet	170000	0.02%
Full Block	84000	0.01%
Yellow	80000	0.01%
MG Putih	68500	0.01%

Berdasarkan Tabel 4.18, dapat diketahui beberapa warna yang dipesan pada periode tahun 2022. Warna *white* atau putih menjadi warna terbanyak yang dipesan dengan persentase sebesar 96,59%, dengan jumlah penjualan sebanyak 840.665.306 pcs. Sementara warna MG putih, *yellow*, dan *full block* menjadi warna yang paling sedikit dipesan dengan persentase masing-masing sebesar 0,01%. Namun jika dilihat

berdasarkan jumlah pesannya, warna MG putih menjadi warna dengan jumlah pesanan paling sedikit, yaitu hanya sebanyak 68.500 pcs. Pada data yang didapatkan, ada beberapa produk yang tidak dituliskan warnanya (*blank*) yaitu sebanyak 624.000 pcs, dengan persentase sebesar 0,07%.

4.3 Forecasting

Pada tahap ini, data historis penjualan produk yang telah dilakukan pengolahan dan analisis sebelumnya, dikategorikan berdasarkan jenis kategorinya. Masing-masing kategori produk akan dilakukan peramalan atau *forecasting* untuk periode ke depan selama 12 bulan. *Forecasting* akan dilakukan dengan menggunakan *software microsoft excel* dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* yang berada pada tab *data*. Dengan menggunakan fungsi tersebut, *microsoft excel* akan secara otomatis membaca pola data historis dan melakukan peramalan. Peramalan yang dilakukan jika menggunakan fungsi tersebut adalah algoritma *Exponential Smoothing* (ETS). Algoritma ini akan menghitung *overall smoothing* (pemulusan keseluruhan), *trend smoothing* (pemulusan tren), dan *seasonal smoothnig* (pemulusan musiman).

1. Kategori Oval

Berikut merupakan hasil dari peramalan pada kategori *oval* dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* pada *software microsoft excel*.

Tabel 4.19 *Forecast* Kategori *Oval*

Timeline	Values	Forecast	Lower Confidence Bound	Upper Confidence Bound
1/1/2022	430000			
2/1/2022	631000			
3/1/2022	0			
4/1/2022	1746160			
5/1/2022	170000			
6/1/2022	888000			
7/1/2022	300000			
8/1/2022	1265000			
9/1/2022	2279368			
10/1/2022	1958040			
11/1/2022	916000			

Timeline	Values	Forecast	Lower Confidence Bound	Upper Confidence Bound
12/1/2022	339728	339728	339728.00	339728.00
1/1/2023		1304470.2	-27000.12	2635940.46
2/1/2023		1377619.3	46143.01	2709095.58
3/1/2023		1450768.4	119281.49	2782255.36
4/1/2023		1523917.5	192413.97	2855421.12
5/1/2023		1597066.7	265539.13	2928594.21
6/1/2023		1670215.8	338655.63	3001775.96
7/1/2023		1743364.9	411762.15	3074967.69
8/1/2023		1816514	484857.36	3148170.73
9/1/2023		1889663.2	557939.92	3221386.42
10/1/2023		1962812.3	631008.51	3294616.08
11/1/2023		2035961.4	704061.80	3367861.04
12/1/2023		2109110.5	777098.46	3441122.64

Pada Tabel 4.19, dapat dilihat hasil dari peramalan pada kategori *oval* yang dilakukan dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* pada *microsoft excel*. Peramalan dilakukan mulai dari periode Januari 2023 hingga Desember 2023. Dengan menggunakan fungsi tersebut, *microsoft excel* juga secara otomatis menghitung nilai batas bawah dan batas atas dari nilai peramalan. Untuk nilai *confidence interval* yang digunakan dalam peramalan ini adalah sebesar 95%. Nilai peramalan terkecil didapati pada bulan Januari 2023 dengan nilai peramalan sebesar 1.304.470,2 pcs, serta nilai *lower confidence bound* sebesar -27.000,12 pcs dan nilai *upper confidence bound* sebesar 2.635.940,46 pcs. Sedangkan untuk nilai peramalan terbesar didapati pada bulan Desember 2023 dengan nilai peramalan sebesar 2.109.110,5 pcs, disertai dengan nilai *lower confidence bound* sebesar 777.098,46 pcs dan nilai *upper confidence bound* sebesar 3.441.122,64 pcs.

2. Kategori *Rectangular*

Berikut merupakan hasil dari peramalan pada kategori *rectangular* dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* pada *software microsoft excel*.

Tabel 4.20 *Forecast* Kategori *Rectangular*

Date	Delivery (Pcs)	Forecast	Lower Confidence Bound	Upper Confidence Bound
1/1/2022	5024000			
2/1/2022	1919000			
3/1/2022	760000			
4/1/2022	12520960			
5/1/2022	1170000			
6/1/2022	5340000			
7/1/2022	2442000			
8/1/2022	9294000			
9/1/2022	12953552			
10/1/2022	12528110			
11/1/2022	4683000			
12/1/2022	6957368	6957368	6957368.00	6957368.00
1/1/2023		10141712.91	1758905.71	18524520.10
2/1/2023		10661945.93	2236490.71	19087401.14
3/1/2023		11182178.95	2713448.24	19650909.65
4/1/2023		11702411.97	3189779.61	20215044.33
5/1/2023		12222644.99	3665486.24	20779803.73
6/1/2023		12742878.01	4140569.68	21345186.33
7/1/2023		13263111.03	4615031.55	21911190.50
8/1/2023		13783344.05	5088873.59	22477814.51
9/1/2023		14303577.07	5562097.63	23045056.51
10/1/2023		14823810.09	6034705.58	23612914.59
11/1/2023		15344043.11	6506699.47	24181386.75
12/1/2023		15864276.13	6978081.37	24750470.88

Pada Tabel 4.20, dapat dilihat hasil dari peramalan pada kategori *rectangular* yang dilakukan dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* pada *microsoft excel*. Nilai peramalan terkecil didapati pada bulan Januari 2023 dengan nilai peramalan sebesar 10141712.91 pcs, serta nilai *lower confidence bound* sebesar 1758905.71 pcs dan nilai *upper confidence bound* sebesar 18524520.10 pcs. Sedangkan untuk nilai peramalan terbesar didapati pada bulan Desember 2023 dengan nilai peramalan sebesar 15864276.13 pcs, disertai dengan nilai *lower confidence bound* sebesar 6978081.37 pcs dan nilai *upper confidence bound* sebesar 24750470.88 pcs.

3. Kategori *Round*

Berikut merupakan hasil dari peramalan pada kategori *round* dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* pada *software microsoft excel*.

Tabel 4.21 *Forecast* Kategori *Round*

Date	Delivery (pcs)	Forecast	Lower Confidence Bound	Upper Confidence Bound
1/1/2022	59225000			
2/1/2022	58426000			
3/1/2022	63452368			
4/1/2022	69888660			
5/1/2022	38210000			
6/1/2022	71878020			
7/1/2022	39953000			
8/1/2022	82908000			
9/1/2022	76671120			
10/1/2022	69008740			
11/1/2022	61181500			
12/1/2022	93011620	93011620	93011620.00	93011620.00
1/1/2023		71134127.11	45898853.51	96369400.71
2/1/2023		86441613.44	60417401.83	112465825.05
3/1/2023		74493620.67	47691669.13	101295572.22
4/1/2023		89801107	62243356.31	117358857.70
5/1/2023		77853114.23	49548270.20	106157958.26
6/1/2023		93160600.57	64127881.65	122193319.48
7/1/2023		81212607.8	51458818.29	110966397.30
8/1/2023		96520094.13	66062300.18	126977888.07
9/1/2023		84572101.36	53415622.44	115728580.28
10/1/2023		99879587.69	68039751.86	131719423.52
11/1/2023		87931594.92	55412539.72	120450650.12
12/1/2023		103239081.3	70054706.06	136423456.45

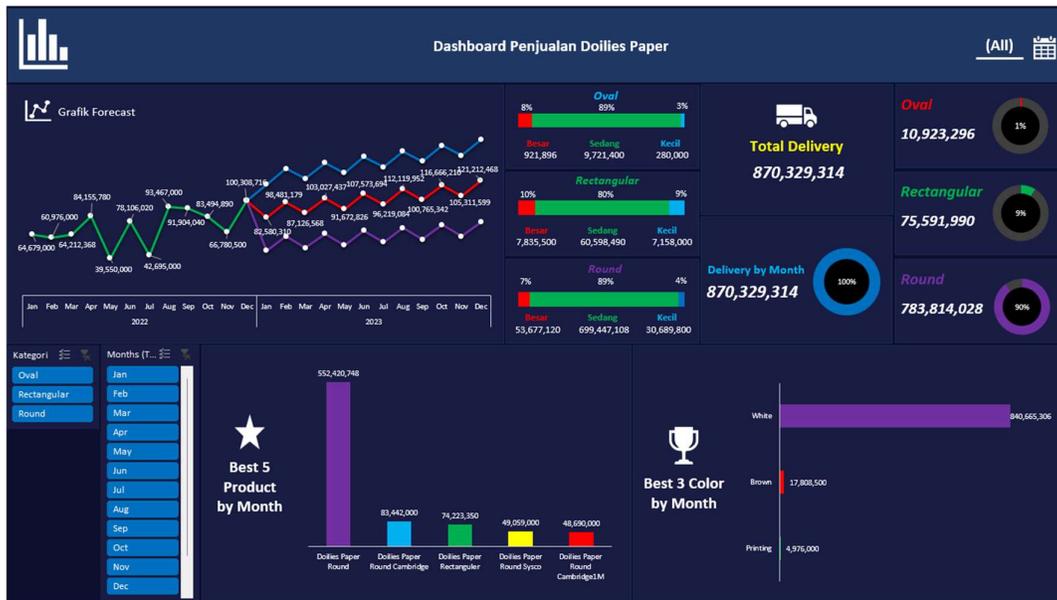
Pada Tabel 4.21, dapat dilihat hasil dari peramalan pada kategori *rectangular* yang dilakukan dengan menggunakan fungsi *forecast sheet* pada *microsoft excel*. Nilai peramalan terkecil didapati pada bulan Januari 2023 dengan nilai peramalan sebesar 71.134.127,11 pcs, serta nilai *lower confidence bound* sebesar 45.898.853,51 pcs dan nilai *upper confidence bound* sebesar 96.369.400,71 pcs. Sedangkan untuk nilai

peramalan terbesar didapati pada bulan Desember 2023 dengan nilai peramalan sebesar 103.239.081,3 pcs, disertai dengan nilai *lower confidence bound* sebesar 70.054.706,06 pcs dan nilai *upper confidence bound* sebesar 136.423.456,45 pcs.

4.4 Dashboard

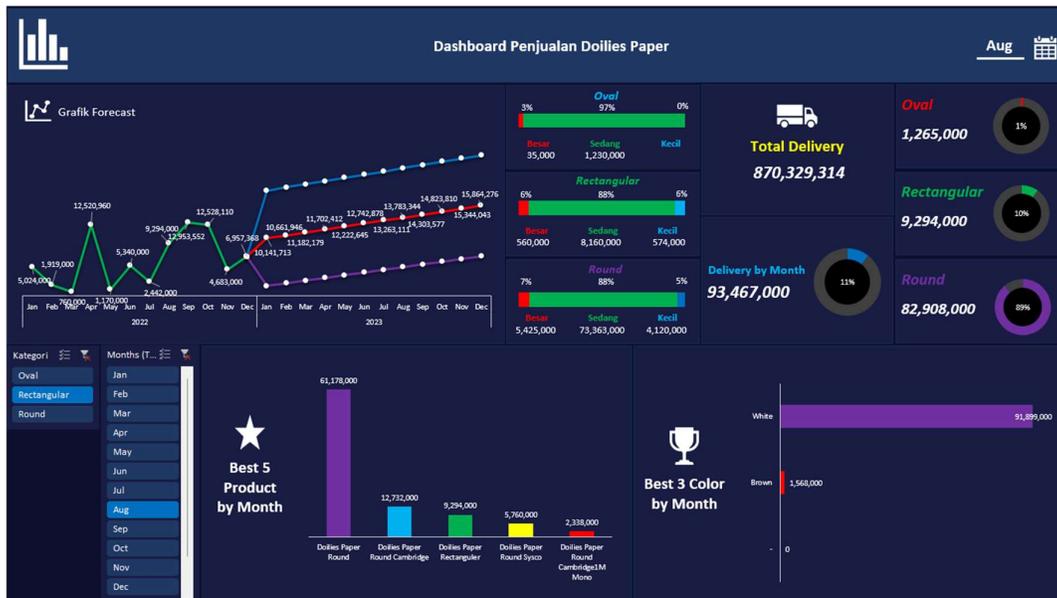
Setelah pada tahap sebelumnya dilakukan pengolahan data dengan *microsoft excel*, pada tahap ini akan ditampilkan data secara visual dengan membuat *dashboard*. Pembuatan *dashboard* ini sebagai *output* dari implementasi *business intelligence*. Dashboard dibuat dengan menggunakan *Microsoft Excel*. Data yang digunakan dalam pembuatan *dashboard* ini adalah data historis penjualan tahun 2022 pada perusahaan PT. X yang telah dilakukan pengolahan data sebelumnya. Pembuatan *dashboard* ini ditujukan agar mempermudah perusahaan dalam melakukan pengambilan keputusan, dalam kasus ini perihal berapa banyak barang yang harus diproduksi sebelum titik CODP.

Penyusunan *layout* pada *dashboard*, dilakukan sesuai urutan prioritas informasi yang akan dibutuhkan oleh perusahaan. Grafik *forecast* akan menjadi informasi yang paling dibutuhkan oleh perusahaan, karena dengan grafik ini perusahaan dapat melihat berapa banyak *forecast* produk yang harus diproduksi oleh perusahaan untuk periode selanjutnya sebelum titik CODP. Kemudian, pada panel selanjutnya adalah informasi mengenai ukuran produk yang banyak terjual pada periode sebelumnya. Informasi ini dapat menjadi acuan untuk perusahaan dalam mengambil keputusan perihal ukuran apa yang harus diproduksi oleh perusahaan pada proses *sliting*. Selain itu, pada *dashboard* juga ditampilkan data berupa total penjualan produk tahun 2022, total penjualan produk per bulannya, penjualan produk berdasarkan jenis bentuknya, penjualan terbanyak berdasarkan jenis produk, dan penjualan terbanyak berdasarkan warna produk. Berikut tampilan *dashboard* yang dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Tampilan Dashboard

Fitur-fitur yang ditampilkan pada *dashboard* yang telah dibuat merupakan informasi yang dibutuhkan oleh perusahaan. *Dashboard* ini juga dilengkapi dengan fitur *slicer* untuk menerapkan *filter* yang dapat menampilkan data pada *scope* tertentu yang lebih spesifik. Sebagai contohnya adalah ketika perusahaan ingin menganalisis penjualan hanya pada bulan Agustus dan melihat *forecast* untuk kategori *rectangular*, maka perusahaan cukup memilih bulan Agustus pada *slicer months* dan *rectangular* pada *slicer kategori*. Contoh *dashboard* yang menampilkan informasi berdasarkan *scope* yang spesifik dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Dashboard Kategori Rectangular dan Data Bulan Agustus

Pada *dashboard* yang dibuat juga terdapat beberapa jenis grafik yang digunakan. Pemilihan jenis grafik yang digunakan ini bergantung pada tujuan dari visualisasi yang diinginkan. Berikut beberapa grafik yang digunakan pada *dashboard* yang dibuat:

1. Grafik Batang (*Bar Chart*)

Grafik batang digunakan untuk membandingkan data kategori atau grup yang berbeda. Terdapat dua jenis utama, yaitu grafik batang vertikal (*bar chart*) dan grafik batang horizontal (*horizontal bar chart*). Pada *dashboard* yang dibuat, digunakan kedua jenis grafik batang tersebut.

2. Grafik Garis (*Line Chart*)

Grafik garis digunakan untuk memvisualisasikan perubahan data seiring waktu. Grafik garis sangat berguna untuk mengidentifikasi tren dan pola dalam data. Pada *dashboard*, grafik garis digunakan pada grafik *forecast*.

3. Grafik Lingkaran (*Pie Chart*)

Grafik lingkaran digunakan untuk menggambarkan perbandingan proporsional antara bagian dan keseluruhan. Grafik lingkaran cocok untuk data yang memiliki beberapa

kategori yang membentuk secara keseluruhan. Pada *dashboard*, grafik lingkaran digunakan pada data penjualan berdasarkan kategori bentuk dan data penjualan berdasarkan bulan.

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Hasil Implementasi *Business Intelligence*

Setelah melakukan pengumpulan dan pengolahan data dengan implementasi *business intelligence*, maka dibuatlah *dashboard* sebagai visualisasi data yang digunakan untuk memperoleh wawasan dari data. Visualisasi data dengan menggunakan *dashboard* ini berfungsi untuk memudahkan dalam membaca hasil pengolahan data. *Dashboard* yang dibuat berisikan tentang data berupa total penjualan selama tahun 2022, total penjualan berdasarkan bulan, total penjualan berdasarkan jenis kategori bentuk, penjualan berdasarkan kategori ukuran, penjualan teratas berdasarkan nama produk dan warna produk, serta grafik peramalan untuk periode tahun berikutnya.

Data yang ditampilkan pada *dashboard* bersifat dinamis, dimana data yang ditampilkan dapat diubah sesuai dengan kebutuhan. Untuk dapat mengubah data pada *dashboard*, digunakan fitur *slicer* yang terhubung dengan panel-panel yang berada di *dashboard*. Terdapat dua *slicer* yang dapat digunakan untuk mengubah data. Berikut ini ditampilkan gambar dari kedua *slicer* tersebut.



Gambar 5.1 *Slicer* Berdasarkan Bulan

Pada Gambar 5.1, ditampilkan *slicer* yang dapat berubah berdasarkan bulan terpilih. *Slicer* ini berfungsi untuk mengubah data penjualan pada *dashboard* sesuai dengan bulan yang diinginkan. Sebagai contoh jika perusahaan ingin melihat penjualan pada bulan Agustus, maka perusahaan hanya harus memilih bulan Agustus pada *slicer*, kemudian data pada *dashboard* akan berubah secara otomatis.



Gambar 5.2 *Slicer* Berdasarkan Kategori Bentuk

Selain itu, pada Gambar 5.2 ditampilkan *slicer* yang dapat berubah berdasarkan kategori bentuk yang dipilih. *Slicer* ini hanya terhubung dengan grafik *forecast* pada *dashboard*. Gambar 5.2 menunjukkan jika perusahaan ingin melihat grafik *forecast* untuk kategori *round*. Berikut merupakan penjelasan dari beberapa visualisasi yang telah dibuat menggunakan *dashboard*.

5.1.1 Data Historis Penjualan

Panel awal pada *dashboard* menampilkan data historis penjualan. Data ini dapat diatur dengan menggunakan *slicer* berdasarkan bulan, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 5.1. Terdapat beberapa panel yang menampilkan data historis penjualan.

A) Total Penjualan

Berikut ini ditampilkan panel yang memberikan informasi mengenai total penjualan produk pada tahun 2022.



Gambar 5.3 Total Penjualan

Pada Gambar 5.3, menampilkan dua panel awal yang menampilkan data total penjualan. Pada panel pertama, menampilkan data penjualan produk *doilies paper* sepanjang tahun 2022. Pada tahun 2022, perusahaan dapat menjual produk sebesar 870.329.314 pcs *doilies paper*. Kemudian pada panel berikutnya, menampilkan data produk terjual berdasarkan bulan terpilih yang diatur menggunakan *slicer*. Pada Gambar 5.3, panel ini menampilkan persentase sebesar 100% karena *slicer* tidak memilih bulan secara spesifik. Jika ingin menampilkan bulan tertentu, perusahaan hanya perlu memilih salah satu bulan yang dituju. Gambar berikut merupakan contoh jika perusahaan memilih bulan Agustus untuk ditampilkan.

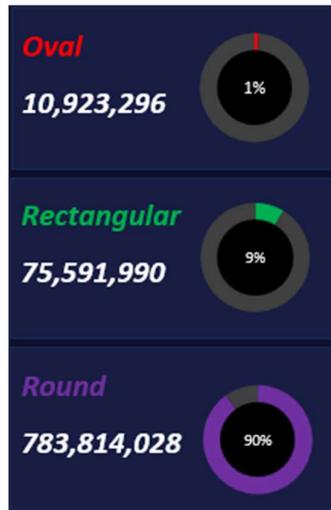


Gambar 5.4 Total Penjualan Agustus

Pada Gambar 5.4 ditampilkan panel jika perusahaan memilih bulan Agustus untuk ditampilkan informasinya. Pada panel kedua menunjukkan bahwa pada bulan Agustus terjadi penjualan sebesar 11% dari total penjualan tahun 2022, yaitu sebanyak 93.467.000 pcs.

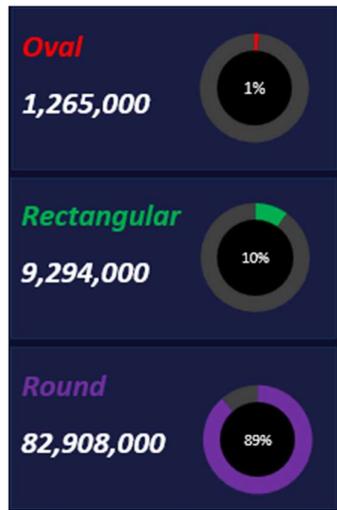
B) Penjualan Berdasarkan Kategori Bentuk

Berikut ini tampilan *dashboard* untuk data penjualan berdasarkan kategori bentuk.



Gambar 5.5 Penjualan Berdasarkan Kategori Bentuk

Pada Gambar 5.5 dapat dilihat total penjualan untuk masing-masing kategori pada tahun 2022. Kategori *round* menjadi kategori yang paling banyak terjual yaitu sebanyak 783.814.028 pcs atau sebesar 90% dari total penjualan produk tahun 2022. Diikuti oleh kategori *rectangular* yang terjual sebanyak 75.591.990 pcs atau sebesar 9%. Sementara kategori *oval* menjadi produk yang paling sedikit terjual, yaitu hanya sebanyak 10.923.296 pcs atau hanya sebesar 1% dari total penjualan produk tahun 2022. Berikut ini tampilan *dashboard* ketika perusahaan ingin melihat informasi berdasarkan bulan yang diinginkan, yaitu bulan Agustus.

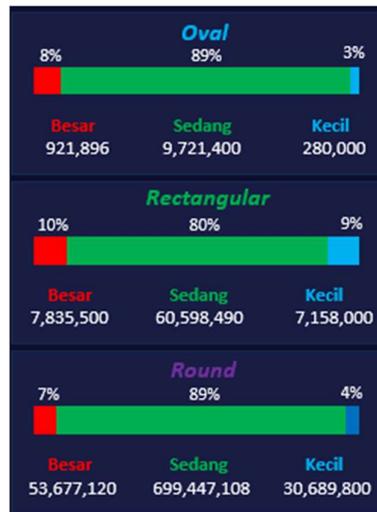


Gambar 5.6 Penjualan Berdasarkan Kategori Bentuk Agustus

Pada Gambar 5.6 dapat dilihat untuk kategori *oval*, produk terjual sebanyak 1% dari total penjualan pada bulan terpilih, dengan jumlah penjualan sebanyak 1.265.000 pcs. Untuk kategori *rectangular*, produk terjual sebanyak 10% dari total penjualan pada bulan terpilih, dengan jumlah penjualan sebanyak 9.294.000 pcs. Untuk kategori *round*, produk terjual sebanyak 89% dari total penjualan pada bulan terpilih, dengan jumlah penjualan sebanyak 82.908.000 pcs.

C) Kategori Ukuran

Berikut ini tampilan *dashboard* yang menunjukkan banyak penjualan berdasarkan kategori ukuran untuk setiap kategori bentuk.



Gambar 5.7 Penjualan Produk Berdasarkan Kategori Ukuran

Pada panel berikutnya seperti yang ditampilkan pada Gambar 5.7, dapat dilihat data penjualan berdasarkan jenis kategori ukuran. Data tersebut menampilkan total penjualan dari tahun 2022. Terdapat tiga panel yang ditampilkan berdasarkan jenis kategori bentuknya. Kategori ukuran dibagi berdasarkan luas produk seperti yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

1. Kategori *Oval*

Produk ukuran besar terjual sebesar 3% dari total penjualan produk kategori *oval*, yaitu sebanyak 280.000 pcs. Kemudian ukuran sedang sebesar 89% dari total penjualan produk bulan terpilih, yaitu sebanyak 9.721.400 pcs. Kemudian untuk ukuran kecil sebesar 8% dari total penjualan kategori *oval*, yaitu sebanyak 921.896 pcs. Untuk kategori *oval*, ukuran paling banyak terjual adalah produk dengan ukuran sedang dengan persentase sebesar 89%, sedangkan produk ukuran besar menjadi produk yang paling sedikit dengan persentase 3% dari total penjualan produk kategori *oval* tahun 2022.

2. Kategori *Rectangular*

Produk ukuran besar terjual sebesar 9% dari total penjualan produk kategori *rectangular*, yaitu sebanyak 7.158.000 pcs. Ukuran sedang terjual sebesar 80% dengan penjualan sebanyak 60.598.490 pcs. Ukuran kecil terjual sebesar 10% dengan penjualan sebanyak 7.835.500 pcs. Untuk kategori *rectangular*, ukuran paling banyak terjual adalah produk ukuran sedang dengan persentase sebesar 80%, sedangkan ukuran besar menjadi produk yang paling sedikit terjual dengan persentase sebesar 9% dari total penjualan produk kategori *rectangular* tahun 2022.

3. Kategori *Round*

Produk ukuran besar terjual sebesar 4% dari total penjualan produk kategori *round*, yaitu sebanyak 30.689.800 pcs. Ukuran sedang terjual sebesar 89% dengan penjualan sebanyak 699.447.108 pcs. Ukuran kecil terjual sebesar 7% dengan penjualan sebanyak 53.677.120 pcs. Untuk kategori *round*, ukuran paling banyak terjual adalah produk ukuran sedang dengan persentase sebesar 89%, sedangkan ukuran besar menjadi produk yang paling sedikit terjual dengan persentase sebesar 4%.

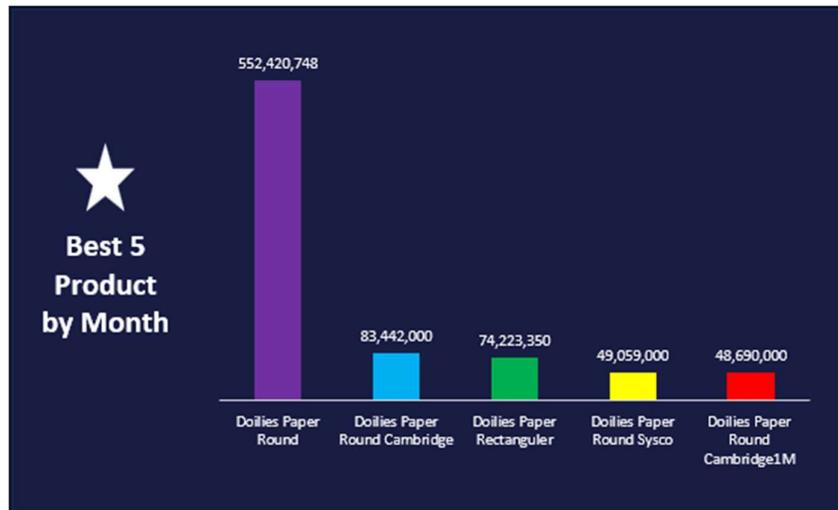
Secara umum, produk ukuran sedang menjadi ukuran yang paling banyak dipilih oleh pelanggan. Produk ukuran sedang unggul pada masing-masing kategori bentuk. Sedangkan produk ukuran besar menjadi produk yang paling sedikit dipilih oleh pelanggan pada masing-masing kategori bentuk.

5.1.2 Penjualan Terbanyak

Selanjutnya, terdapat juga visualisasi penjualan terbanyak sesuai dengan nama produk dan warna produk yang dapat diatur dengan menggunakan *slicer* berdasarkan bulan. Pada sub bab ini akan ditampilkan *dashboard* penjualan terbanyak berdasarkan nama produk dan warna produk untuk tahun 2022.

A) Nama Produk

Berikut ini tampilan *dashboard* yang menunjukkan 5 produk teratas yang terjual pada tahun 2022.

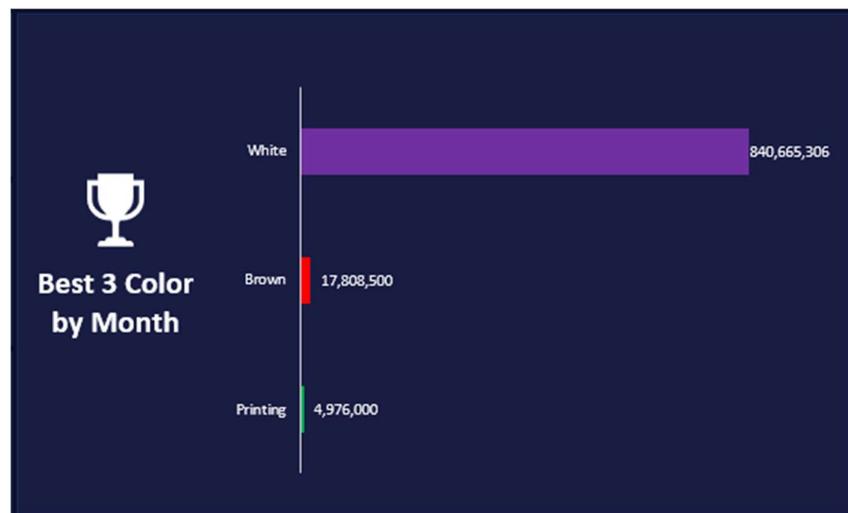


Gambar 5.8 Penjualan Berdasarkan Nama Produk

Pada Gambar 5.8 dapat dilihat 5 penjualan teratas berdasarkan nama produk. Data tersebut merupakan data penjualan produk pada tahun 2022. Produk *doilies paper round* menjadi produk yang paling banyak terjual, yaitu sebanyak 552.420.748 pcs. Kemudian posisi kedua ditempati oleh produk *doilies paper round cambridge* dengan penjualan sebanyak 83.442.000 pcs. Posisi ketiga ditempati oleh produk *doilies paper rectangular* dengan penjualan sebanyak 74.223.350 pcs. Posisi keempat ditempati oleh produk *doilies paper round sysco* dengan penjualan sebanyak 49.059.000 pcs. Posisi kelima ditempati oleh produk *doilies paper round cambridge1m* dengan penjualan sebanyak 48.690.000 pcs. Secara garis besar, penjualan produk kategori *round* menjadi produk yang paling banyak terjual. Dari 5 posisi teratas, 4 diantaranya merupakan produk dengan kategori *round*, sementara sisanya adalah produk dengan kategori *rectangular*.

B) Warna Produk

Berikut ini tampilan *dashboard* yang menampilkan informasi mengenai 3 warna teratas yang terjual pada tahun 2022.



Gambar 5.9 Penjualan Berdasarkan Warna Produk

Pada Gambar 5.9, merupakan tampilan data penjualan 3 terbanyak berdasarkan warna produk. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa warna putih (*white*) menjadi warna yang paling banyak terjual, yaitu sebanyak 840.665.306 pcs. Kemudian diikuti oleh warna cokelat (*brown*) dengan penjualan sebanyak 17.808.500 pcs. Posisi ketiga ditempati oleh warna *printing*, dengan penjualan sebanyak 4.976.000

5.1.3 Grafik *Forecast*

Pada sub bab ini akan ditampilkan grafik berdasarkan hasil peramalan (*forecast*) yang telah dilakukan untuk masing-masing kategori. Grafik *forecast* yang ditampilkan dapat diatur dengan menggunakan *slicer* seperti yang tertera pada Gambar 5.2.

1. Kategori *oval*

Berikut ini ditampilkan grafik *forecast* untuk kategori *oval*.



Gambar 5.10 Grafik *Forecast Oval*

Pada Gambar 5.10, dapat dilihat grafik *forecast* pada kategori *oval*. Garis merah menunjukkan grafik data historis kategori *oval* sepanjang tahun 2022. Bulan September 2022 menjadi penjualan dengan produk *oval* terbanyak dengan penjualan sebanyak 2.279.368 pcs. Sedangkan bulan Maret 2022 menjadi yang paling rendah karena tidak ada produk dengan kategori *oval* terjual. Kemudian garis hijau menggambarkan grafik *forecast* untuk tahun 2023. Bulan Desember 2023 menjadi bulan dengan nilai *forecast* tertinggi, yaitu sebanyak 2.109.111 pcs. Sedangkan bulan Januari 2023 menjadi bulan dengan nilai *forecast* terendah, yaitu sebanyak 1.304.470 pcs. Untuk garis biru menggambarkan grafik *upper confidence bound*, yang mana grafik ini merupakan batas tertinggi kemungkinan nilai *forecast* terjadi *error*. Kemudian untuk garis dengan warna ungu menggambarkan grafik *lower confidence bound*, yang mana grafik ini merupakan batas terendah kemungkinan nilai *forecast* terjadi *error*.

2. Kategori *rectangular*

Berikut ini ditampilkan grafik *forecast* untuk kategori *rectangular*.



Gambar 5.11 Grafik *Forecast Rectangular*

Pada Gambar 5.11, dapat dilihat grafik *forecast* pada kategori *rectangular*. Garis merah menunjukkan grafik data historis kategori *oval* sepanjang tahun 2022. Bulan September 2022 menjadi penjualan dengan produk *rectangular* terbanyak dengan penjualan sebanyak 12.953.552 pcs. Sedangkan bulan Maret 2022 menjadi yang paling rendah dengan penjualan sebanyak 760.000 pcs. Kemudian garis hijau menggambarkan grafik *forecast* untuk tahun 2023. Bulan Desember 2023 menjadi bulan dengan nilai *forecast* tertinggi, yaitu sebanyak 15.864.276 pcs. Sedangkan bulan Januari 2023 menjadi bulan dengan nilai *forecast* terendah, yaitu sebanyak 10.141.713 pcs. Untuk garis biru menggambarkan grafik *upper confidence bound*, yang mana grafik ini merupakan batas tertinggi kemungkinan nilai *forecast* terjadi *error*. Kemudian untuk garis dengan warna ungu menggambarkan grafik *lower confidence bound*, yang mana grafik ini merupakan batas terendah kemungkinan nilai *forecast* terjadi *error*.

3. Kategori *Round*

Berikut ini ditampilkan grafik *forecast* untuk kategori *round*.

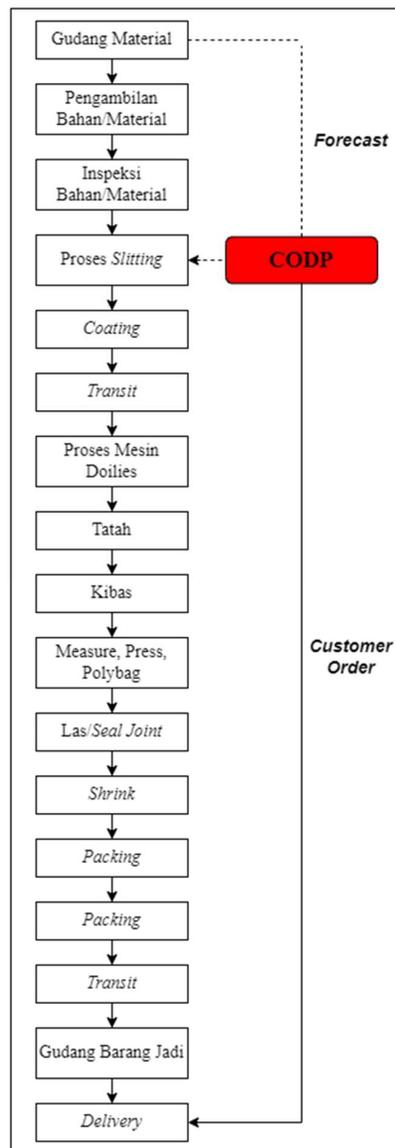


Gambar 5.12 Grafik *Forecast Round*

Pada Gambar 5.12, dapat dilihat grafik *forecast* pada kategori *round*. Garis merah menunjukkan grafik data historis kategori *round* sepanjang tahun 2022. Bulan Desember 2022 menjadi penjualan dengan produk *round* terbanyak dengan penjualan sebanyak 93.011.620 pcs. Sedangkan bulan Mei 2022 menjadi yang paling rendah dengan penjualan sebanyak 38.210.000 pcs. Kemudian garis hijau menggambarkan grafik *forecast* untuk tahun 2023. Bulan Desember 2023 menjadi bulan dengan nilai *forecast* tertinggi, yaitu sebanyak 103.239.081 pcs. Sedangkan bulan Januari 2023 menjadi bulan dengan nilai *forecast* terendah, yaitu sebanyak 71.134.127 pcs. Untuk garis biru menggambarkan grafik *upper confidence bound*, yang mana grafik ini merupakan batas tertinggi kemungkinan nilai *forecast* terjadi *error*. Kemudian untuk garis dengan warna ungu menggambarkan grafik *lower confidence bound*, yang mana grafik ini merupakan batas terendah kemungkinan nilai *forecast* terjadi *error*.

5.2 Customer Order Decoupling Point (CODP)

Customer order decoupling point (CODP) dapat digambarkan melalui diagram proses produksi. Penentuan *decoupling point* dilakukan untuk menentukan titik dimana perusahaan dapat melakukan proses produksi sesuai dengan permintaan konsumen pada periode tertentu. Gambar 5.13 menggambarkan titik CODP pada proses produksi.



Gambar 5.13 Titik CODP

Titik *customer order decoupling point* (CODP) dapat diposisikan pada proses *slitting* atau pemotongan. Pada proses ini dilakukan pemotongan bahan atau material yang sebelumnya berupa *roll* dengan ukuran jumbo, pada proses ini dipotong sesuai dengan ukuran terbesar berdasarkan kategori ukuran untuk masing-masing kategori bentuk. Pada Gambar 5.13 dapat dilihat bahwa proses produksi sebelum CODP dapat dilakukan berdasarkan peramalan (*forecast*) yang dilakukan untuk periode tertentu. Sedangkan proses setelah CODP baru dapat dilakukan setelah perusahaan mendapatkan pesanan dari pelanggan. Nilai peramalan didapat berdasarkan data historis periode sebelumnya yang telah dilakukan pengolahan sebelumnya. Pada penelitian ini data historis yang digunakan adalah data periode tahun 2022. Sedangkan, nilai peramalan yang ingin dicapai adalah untuk periode berikutnya, yaitu periode tahun 2023. Hasil peramalan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 5.10, Gambar 5.11, dan Gambar 5.12.

Perusahaan produsen *doilies paper* ini sebelumnya menggunakan sistem *make-to-order* (MTO) untuk dapat melakukan proses produksi. Artinya, proses produksi baru dapat dilakukan setelah perusahaan menerima pesanan dari pelanggan. Dengan menerapkan sistem MTO ini, perusahaan dapat membuat produk sesuai dengan spesifikasi yang diminta oleh pelanggannya. Berdasarkan data historis yang didapatkan, perusahaan menyediakan banyak pilihan kustomisasi untuk pelanggannya. Kustomisasi yang dapat dilakukan oleh pelanggan adalah jenis produk, bentuk produk, ukuran produk, warna produk, hingga jumlah produk yang ingin dipesan. Namun, sistem MTO ini memiliki kekurangan berupa perusahaan memerlukan *lead time* yang panjang untuk dapat memenuhi pesanan tersebut.

Dengan menerapkan konsep CODP ini, perusahaan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi. Permasalahan yang dialami perusahaan terkait *lead time* yang panjang dapat teratasi. Hal ini dikarenakan, perusahaan tidak lagi harus menunggu pesanan pelanggan untuk memulai proses produksinya. Perusahaan dapat melakukan produksi hingga dengan titik CODP yang telah ditentukan berdasarkan pada *forecast* yang telah dibuat. Dengan konsep ini pula, keunggulan perusahaan yang dapat

melakukan kustomisasi produk sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan dapat dipertahankan. Sehingga pada akhirnya, perusahaan dapat memenuhi kepuasan pelanggannya yang akan berdampak pada penambahan keuntungan bagi perusahaan.

5.3 Perbandingan *Lead Time*

Untuk dapat melakukan perbandingan *lead time*, peneliti perlu mengetahui waktu yang dibutuhkan untuk setiap proses produksinya hingga pesanan sampai ke pelanggan. Pada penelitian ini digunakan data hipotetik sebagai data *lead time*. Berikut data hipotetik *lead time* pada produksi *doilies paper*.

1. Kategori *Oval*

Berikut ini ditampilkan data tabel perbandingan *lead time* pada perusahaan sebelum dan sesudah diterapkannya CODP pada proses produksi untuk kategori *oval*.

Tabel 5.1 Perbandingan *Lead Time Oval*

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)	
		Sebelum CODP	Sesudah CODP
<i>Warehouse</i>	Gudang Material		
	Pengambilan Bahan	0,0833	Sudah Tersedia
	Persiapan	0,0333	Sudah Tersedia
	<i>Sliting</i>	0,0167	Sudah Tersedia
<i>Pemotongan</i>	<i>Coating</i>	0,0333	0,0333
	<i>Transit</i>	0,05	0,05
<i>Doilies</i>	Mesin Doilies	0,0167	0,0167
	Tatah	0,0167	0,0167
	Kibas	0,0167	0,0167
<i>Finishing</i>	Timbang	0,0083	0,0083
	<i>Press</i>	0,0111	0,0111
	<i>Polybag</i>	0,0167	0,0167
	<i>Las/Seal Joint</i>	0,0167	0,0167
<i>Packaging</i>	<i>Shrink</i>	0,0083	0,0083
	<i>Sticker</i>	0,0083	0,00836
	<i>Packing</i>	0,0167	0,0167
	<i>Transit</i>	0,0833	0,0833
<i>Warehouse</i>	Gudang Barang Jadi		
	<i>Delivery</i>	1	1
	Total	1,4361	1,3028

Berdasarkan data pada Tabel 5.1, hasilnya menunjukkan bahwa *lead time* untuk keseluruhan proses produksi *doilies paper* kategori *oval* sebelum diterapkan CODP adalah sebesar 1,4361 hari. Sedangkan *lead time* setelah diterapkan CODP adalah sebesar 1,3028 hari. Berdasarkan perhitungan dan analisis tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa ketika perusahaan menerapkan CODP pada produksinya, perusahaan dapat mengurangi *lead time* sebanyak 0,1333 hari atau sebesar 9% ketika melakukan produksi *doilies paper*.

2. Kategori *Rectangular*

Berikut ini ditampilkan data tabel perbandingan *lead time* pada perusahaan sebelum dan sesudah diterapkannya CODP pada proses produksi untuk kategori *rectangular*.

Tabel 5.2 Perbandingan *Lead Time Rectangular*

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)	
		Sebelum CODP	Sesudah CODP
<i>Warehouse</i>	Gudang Material		
	Pengambilan Bahan	0,0833	Sudah Tersedia
	Persiapan	0,0333	Sudah Tersedia
	<i>Sliting</i>	0,0167	Sudah Tersedia
<i>Pemotongan</i>	<i>Coating</i>	0,0333	0,0333
	<i>Transit</i>	0,05	0,05
<i>Doilies</i>	Mesin Doilies	0,0167	0,0167
	Tatah	0,0125	0,0125
	Kibas	0,0125	0,0125
<i>Finishing</i>	Timbang	0,0083	0,0083
	<i>Press</i>	0,0111	0,0111
	<i>Polybag</i>	0,0167	0,0167
	<i>Las/Seal Joint</i>	0,0167	0,0167
	<i>Shrink</i>	0,0083	0,0083
<i>Packaging</i>	<i>Sticker</i>	0,0083	0,0083
	<i>Packing</i>	0,0167	0,0167
	<i>Transit</i>	0,0833	0,0833
<i>Warehouse</i>	Gudang Barang Jadi		
	<i>Delivery</i>	1	1
	Total	1,4277	1,2944

Berdasarkan data pada Tabel 5.2, hasilnya menunjukkan bahwa *lead time* untuk keseluruhan proses produksi *doilies paper* kategori *rectangular* sebelum diterapkan

CODP adalah sebesar 1,4277 hari. Sedangkan *lead time* setelah diterapkan CODP adalah sebesar 1,2944 hari. Berdasarkan perhitungan dan analisis tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa ketika perusahaan menerapkan CODP pada produksinya, perusahaan dapat mengurangi *lead time* sebanyak 0,1333 hari atau sebesar 9% ketika melakukan produksi *doilies paper*.

3. Kategori Round

Berikut ini ditampilkan data tabel perbandingan *lead time* pada perusahaan sebelum dan sesudah diterapkannya CODP pada proses produksi untuk kategori *round*.

Tabel 5.3 Perbandingan *Lead Time Round*

Departemen Kerja	Stasiun Kerja	Lead Time (hari)	
		Sebelum CODP	Sesudah CODP
<i>Warehouse</i>	Gudang Material		
	Pengambilan Bahan	0,0833	Sudah Tersedia
Persiapan	Inspeksi	0,0333	Sudah Tersedia
<i>Pemotongan</i>	<i>Sliting</i>	0,0167	Sudah Tersedia
	<i>Coating</i>	0,0333	0,0333
	<i>Transit</i>	0,05	0,05
<i>Doilies</i>	Mesin Doilies	0,0167	0,0167
	Tatah	0,0222	0,0222
	Kibas	0,0222	0,0222
<i>Finishing</i>	Timbang	0,0087	0,0087
	<i>Press</i>	0,0111	0,0111
	<i>Polybag</i>	0,0222	0,0222
	<i>Las/Seal Joint</i>	0,0167	0,0167
<i>Packaging</i>	<i>Shrink</i>	0,0083	0,0083
	<i>Sticker</i>	0,0083	0,0083
	<i>Packing</i>	0,0167	0,0167
	<i>Transit</i>	0,0833	0,0833
<i>Warehouse</i>	Gudang Barang Jadi		
	<i>Delivery</i>	1	1
	Total	1,4530	1,3197

Berdasarkan data pada Tabel 5.3, hasilnya menunjukkan bahwa *lead time* untuk keseluruhan proses produksi *doilies paper* kategori *round*, sebelum diterapkan CODP adalah sebesar 1,4530 hari. Sedangkan *lead time* setelah diterapkan CODP adalah sebesar 1,3197 hari. Berdasarkan perhitungan dan analisis tersebut, dapat diambil

kesimpulan bahwa ketika perusahaan menerapkan CODP pada produksinya, perusahaan dapat mengurangi *lead time* sebanyak 0,1333 hari atau sebesar 9% ketika melakukan produksi *doilies paper*.

Secara keseluruhan, dari ketiga kategori produk yang dimiliki perusahaan, penghematan *lead time* yang didapat adalah sebesar 9%. Namun, perhitungan ini hanya menggunakan data hipotetik yang bukan data *real* di perusahaan. Hal ini disebabkan perusahaan tidak memiliki hitungan waktu proses produksi yang baku untuk tiap proses produksinya. Jika perusahaan, memiliki data waktu terhadap proses produksinya, perhitungan *lead time* akan semakin baik.

Jika dilihat dari perbandingan *lead time* yang terjadi, perusahaan manufaktur yang menerapkan konsep CODP dalam proses produksinya dapat mendapatkan keuntungan berupa pengurangan *lead time* yang signifikan. Hal ini dapat berdampak bagi perusahaan untuk dapat mempercepat waktu pengiriman, dikarenakan produk telah tersedia. Dengan begitu, perusahaan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan yang akan berdampak pada meningkatnya loyalitas pelanggan serta penambahan keuntungan bagi perusahaan.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melalui proses pengumpulan, pengolahan data, analisis, dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan dari hasil penelitian yang dapat menjawab rumusan masalah. Berikut ini kesimpulan dari penelitian:

1. Dalam proses produksi yang dilakukan oleh perusahaan, titik *customer order decoupling point* (CODP) dapat diposisikan pada proses *sliting* atau pemotongan. Dengan begitu, proses produksi sebelum titik CODP dapat dilakukan berdasarkan *forecast* yang telah dilakukan. Proses produksi yang dapat dilakukan berdasarkan *forecast* adalah mulai dari gudang material hingga proses *sliting*. Sementara untuk proses *coating* hingga pengiriman produk jadi baru dapat dilakukan setelah adanya pesanan masuk dari pelanggan.
2. Implementasi *business intelligence* diterapkan mulai dari pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini. Pengolahan data dilakukan dengan proses *extract, transform, load* (ETL). Kemudian dilakukan perhitungan permalan dan dilanjutkan dengan pembuatan *dashboard* yang dinamis sebagai *output* dari *business intelligence*. Dengan melakukan implementasi *business intelligence*, perusahaan dapat melihat bagaimana usahanya berjalan selama ini. Data tersebut dapat dilihat pada *dashboard* yang menampilkan grafik dan chart berdasarkan data penjualan tahun 2022. Dengan data tersebut, perusahaan dapat mengambil keputusan yang tepat untuk kedepannya. Informasi yang dapat dilihat pada *dashboard* seperti total penjualan, penjualan per bulan berdasarkan kategori bentuk, penjualan per bulan berdasarkan kategori ukuran, penjualan teratas berdasarkan jenis produk, penjualan teratas berdasarkan warna produk, serta grafik data historis dan *forecast* untuk periode kedepan. Selain itu, didapatkan juga informasi bahwa produk dengan kategori *round* merupakan produk yang paling banyak terjual dengan persentase sebesar 90% dan jumlah sebanyak 783,814,028 pcs dengan ukuran sedang menjadi yang terbanyak dengan persentase sebesar 89% atau sebanyak 699,447,108.

Kemudian didapatkan informasi bahwa produk dengan warna putih menjadi produk dengan penjualan terbanyak, yaitu sebanyak 840,665,306 pcs.

3. Dari *dashboard* yang telah dibuat dapat diketahui nilai peramalan untuk periode selanjutnya, yaitu periode tahun 2023. Grafik *forecast* yang dibuat dipisahkan berdasarkan kategori bentuk produk. Untuk kategori *oval* peramalan tertinggi terjadi pada bulan Desember 2023 dengan nilai sebanyak 2,109,111 pcs. Sedangkan peramalan terendah terjadi pada bulan Januari 2023 dengan nilai sebanyak 1,304,470. Untuk kategori *rectangular*, peramalan tertinggi terjadi pada bulan Desember 2023 dengan nilai sebanyak 15,864,276 pcs. Sedangkan peramalan terendah terjadi pada bulan Januari 2023 dengan nilai sebanyak 10,141,713 pcs. Untuk kategori *round*, peramalan tertinggi terjadi pada bulan Desember 2023 dengan nilai sebanyak 103,239,081 pcs. Sedangkan peramalan terendah terjadi pada bulan Januari 2023 dengan nilai sebanyak 71,134,127 pcs.
4. Dengan menggunakan data hipotetik, penghematan *lead time* yang didapatkan untuk ketiga kategori yaitu kategori *oval*, *rectangular*, dan *round* sama besar. Nilai penghematan *lead time* yang didapat adalah sebanyak 0,1333 atau sebesar 9% untuk tiap kategorinya.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah didapatkan, berikut beberapa saran yang dapat diberikan:

1. Perusahaan sebaiknya segera melakukan perbaikan pada proses produksinya dengan menerapkan konsep *customer order decoupling point* (CODP) tersebut. Dengan begitu permasalahan yang terjadi pada perusahaan perihal terjadinya *backorder* atau keterlambatan pengiriman yang disebabkan oleh *lead time* yang panjang dapat teratasi.
2. Perusahaan sebaiknya memiliki pencatatan penjualan yang terstruktur atau rapih. Hal ini agar memudahkan perusahaan dalam melakukan analisis untuk periode-periode kedepan. Sehingga hasil yang didapatkan akan lebih maksimal.

3. Perusahaan sebaiknya memiliki data waktu *standard* untuk setiap proses produksinya. Hal ini agar perusahaan memiliki acuan dalam menghitung *lead time* yang dimiliki. Sehingga, perbandingan *lead time* dapat dilakukan menggunakan data *real* pada perusahaan yang akan menghasilkan data yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, M., & Susilawati, D. (2020). Penerapan Business Intelligence Untuk Menampilkan Keuntungan Pada Data Superstore Dengan Menggunakan Metode OLAP. *Jurnal Algor*, 2(1). <https://jurnal.buddhidharma.ac.id/index.php/algor/index>
- Akbar, R., Soniawan, A., Dinur, R., Adrian, J., Azim, R., Zikri, A., Studi Sistem Informasi, P., & Teknologi Informasi Universitas Andalas, F. (2017). *Implementasi Business Intelligence untuk Menganalisis Data Persalinan Anak di Klinik Ani Padang dengan Menggunakan Aplikasi Tableau Public*. 2(1).
- Ananto, P. K. F., Hsieh, C. C., & Mahendrawathi, E. R. (2022). Competition between online and offline retailer mass customization. *Procedia Computer Science*, 197, 709–717. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.192>
- Andriansyah, D. (2022). Implementasi Extract-Transform-Load (ETL) Data Warehouse Laporan Harian Pool. *Jurnal Teknik Informatika STMIK Antar Bangsa*, 8(2), 45–49.
- Ari, R., Hutagalung, A., & Aisyah, S. (2022). *Peran Supply Chain Management Terhadap Distribusi Sebuah Perusahaan*.
- Azwar, S. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi* (2 ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Bogner, E., Löwen, U., & Franke, J. (2017). Systematic Consideration of Value Chains with Respect to the Timing of Individualization. *Procedia CIRP*, 60, 368–373. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.015>
- Connolly, T., & Begg, C. (2015). *Database Systems A Practical Approach to Design, Implementation, and Management 6th Edition-Global Edition*. Harlow: Pearson Education Limited.
- Direktorat Statistik Industri. (2022). *Direktori Industri Manufaktur Indonesia*. Badan Pusat Statistik.
- Ferrarese, M., Loner, E., & Pulina, M. (2021). Demand, business profitability and competitiveness in the cableway system: A multidimensional framework. *Research in Transportation Economics*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2021.101041>
- Gausch, K., & Guevara, P. (2023, Maret 13). *A Quick Guide to Understanding Lead Time*. Retrieved Mei 24, 2023, from SafetyCulture: <https://safetyculture.com/topics/supplier-quality-management/lead-time/>
- Halim, K. K., Halim, S., & Felecia. (2019). Business intelligence for designing restaurant marketing strategy: A case study. *Procedia Computer Science*, 161, 615–622. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.11.164>
- Imelda. (2013). Business Intelligence. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 11(1), 111–122.
- Indarta, Y., Irfan, D., Muksir, M., Simatupang, W., & Ranuharja, F. (2021). Analisis dan Perancangan Database Menggunakan Model Konseptual Data Warehouse Sistem Manajemen Transaksi Toko Online Haransaf. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(6), 4448–4455. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i6.1477>
- James, C. D., & Mondal, S. (2021). Optimization of decoupling point position using metaheuristic evolutionary algorithms for smart mass customization

- manufacturing. *Neural Computing and Applications*, 33(17), 11125–11155. <https://doi.org/10.1007/s00521-020-05657-1>
- Kaufmann, L., Mayer, A., Matej, S., Kalt, G., Lauk, C., Theurl, M. C., & Erb, K. H. (2022). Regional self-sufficiency: A multi-dimensional analysis relating agricultural production and consumption in the European Union. *Sustainable Production and Consumption*, 34, 12–25. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.08.014>
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2022, Februari 10). *Industri Manufaktur Indonesia Semakin Ekspansif*. Retrieved Mei 30, 2023, from <https://kemenperin.go.id/artikel/23125/Industri-Manufaktur-Indonesia-Semakin-Ekspansif>
- Kevin. (2023, Juni 7). *Pivot Table Excel (Pengertian, Fungsi, & Cara membuat)*. Retrieved Agustus 20, 2023, from Rumus Pintar: <https://rumuspintar.com/pivot-table-excel/>
- Khatibi, V., Keramati, A., & Shirazi, F. (2020). Deployment of a business intelligence model to evaluate Iranian national higher education. *Social Sciences & Humanities Open*, 2(1), 100056. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100056>
- Köber, J., & Heinecke, G. (2012). Hybrid production strategy between make-to-order and make-to-stock - A case study at a manufacturer of agricultural machinery with volatile and seasonal demand. *Procedia CIRP*, 3(1), 453–458. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2012.07.078>
- Kumalasari Subroto, V., & Endaryati, E. (2021). *Business Intelligence dan Kesuksesan Bisnis di Era Digital*. 1(2), 41–47. <https://doi.org/10.51903/dinamika.v1i2.45>
- Liu, W., Wu, R., Liang, Z., & Zhu, D. (2018). Decision model for the customer order decoupling point considering order insertion scheduling with capacity and time constraints in logistics service supply chain. *Applied Mathematical Modelling*, 54, 112–135. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2017.09.027>
- Majerčák, J., Mašek, J., Šperka, A., Čechovič, T., & Zmeškal, E. (2021). Customer order decoupling point when ordering ad-hoc paths in the network of ŽSR. *Transportation Research Procedia*, 53, 50–57. <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2021.02.007>
- Martono, R. (2019). *Dasar-Dasar Manajemen Rantai Pasok*. Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara.
- Marvaro, E., & Samosir, R. S. (2021). Penerapan Business Intelligence dan Visualisasi Informasi di CV. Mitra Makmur Dengan Menggunakan Dashboard Tableau. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(2), 37–46.
- Nabila, V. S., Lubis, M. I., & Aisyah, S. (2022). *Analisis Perencanaan Supply Chain Management pada Seneca Coffe Studio Kota Medan*.
- Nihlah, Z., & Immawan, T. (2018). *Lean Manufacturing: Waste Reduction Using Value Stream Mapping*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/2018730>
- Nurwulan, N. R., Taghsya, A. A., Astuti, E. D., Fitri, R. A., & Nisa, S. R. K. (2021). Pengurangan Lead Time dengan Lean Manufacturing: Kajian Literatur. *JOURNAL OF INDUSTRIAL AND MANUFACTURE ENGINEERING*, 5(1), 30–40. <https://doi.org/10.31289/jime.v5i1.3851>

- Oktavian, A. R., & Rumaisa, F. (2022). Penerapan Business Intelligence Terhadap Data Penjualan UMKM (Foodendez) Menggunakan Metode Algoritma Apriori Dalam Menentukan Segmentasi Pasar. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(3), 1740. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i3.4338>
- Olhager, J. (2010). The role of the customer order decoupling point in production and supply chain management. *Computers in Industry*, 61(9), 863–868. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2010.07.011>
- Oslan, Y., & Kristanto, D. H. (2019). *Proses ETL (Extract Transformation Loading) Data Warehouse Untuk Peningkatan Kinerja Biodata Dalam Menyajikan Profil Mahasiswa Dari Dimensi Asal Sekolah Studi Kasus: Biodata Mahasiswa UKDW*. 3(1).
- Paguio, D. P., & Habib, Md. M. (2017). A Proposed Supply Chain Management Model for Teacher Education Institutions: A Structural Equation Modeling. *Int. J. Supply Chain Management*, 6, 15–26.
- Pine, B., & Davis, S. (1993). *Mass Customization : the new frontier in business competition*. Boston, Massachusetts, USA: Harvard Business Press.
- Ponnusamy, P. N., & Selvam, P. (2023). *Maximizing Business Intelligence: A Framework for Effective Data Management and Analytics*. <https://www.researchgate.net/publication/369830419>
- Purnomo, M. R. A., & Sufa, M. F. (2015). Simulation-based Performance Improvement Towards Mass Customization in Make to Order Repetitive Company. *Procedia Manufacturing*, 2, 408–412. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2015.07.072>
- Putri, C. R. (2021). Perencanaan Persediaan Bahan Baku dengan Penerapan Konsep Decoupling Point untuk Mereduksi Lead Time. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 172–179. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.509>
- Putri, F. K., Tumbel, A. L., & Djemly, W. (2021). Effect Of Service Quality and Customes Satisfaction on Customer Loyalty at PT. Matahari Department Store in Mantos 2. In *Jurnal EMBA* (Vol. 9, Issue 1).
- Sarasevia, F. (2021, Oktober 13). *Langkah-langkah Utama Data Preprocessing*. Retrieved Agustus 19, 2023, from <https://sis.binus.ac.id/2021/10/13/langkah-langkah-utama-data-preprocessing/>
- Sato, Y., Maeda, H., Toshima, R., Nagasawa, K., Morikawa, K., & Takahashi, K. (2023). Switching decisions in a hybrid MTS/MTO production system comprising multiple machines considering setup. *International Journal of Production Economics*, 108877. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2023.108877>
- Tjiptono, F. (2020). *Strategi Pemasaran : Prinsip & Penerapan*. (A. Diana, Ed.) Yogyakarta: Andi Publisher.
- Ulfah, H. S., Prasetyaningsih, E., & Amaranti, R. (2016). *Perencanaan Produksi Hirarkis Multi Produk untuk Industri Farmasi dengan Pendekatan Kombinasi Strategi Make to Stock & Make to Order (Studi Kasus Produk Kapsul dan Tablet PT “X”)*.
- Vercellis, C. (2009). *Business Intelligence : Data Mining and Optimization for Decision Making*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

- Wang, G., Hu, X., Li, X., Zhang, Y., Feng, S., & Yang, A. (2019). Multiobjective decisions for provider selection and order allocation considering the position of the CODP in a logistics service supply chain. *Computers and Industrial Engineering*, *140*. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.106216>
- Wu, Q., & Wang, K. (2020). Optimal Decisions of a Mass Customization Supply Chain under Customized Demand. *International Journal of Information and Management Sciences*, *31*, 213–225. <https://doi.org/10.6186/IJIMS.202009>
- Yano, S., Nagasawa, K., Morikawa, K., & Takahashi, K. (2019). A dynamic switching policy with thresholds of inventory level and waiting orders for MTS/MTO hybrid production systems. *Procedia Manufacturing*, *39*, 1076–1081. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.367>

LAMPIRAN

A-Data Penjualan Luar Negeri

TANGGAI	PO NUMBER	BRANI	KATEGORI	PRODUCT	PRODUCT_Proper	SIZE	IT OF MEA	MATERI	COLO	DELIVERY (..)
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper Round CAMBRIDGE1M MONO	Dolies Paper Round Cambrid	5	Inch	hi MG 40 g	White	488,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper round CAMBRIDGE (INNER)	Dolies Paper Round Cambrid	4	Inch	hi MG 40 g	White	531,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper Round CAMBRIDGE (Inner)	Dolies Paper Round Cambrid	4	Inch	hi MG 40 g	White	259,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper round CAMBRIDGE	Dolies Paper Round Cambrid	5	Inch	hi MG 40 g	White	1,470,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper Round CAMBRIDGE (Inner)	Dolies Paper Round Cambrid	10	Inch	hi MG 40 g	White	812,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper round CAMBRIDGE	Dolies Paper Round Cambrid	12	Inch	hi MG 40 g	White	282,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper round SYSCO	Dolies Paper Round Sysco	8	Inch	hi MG 40 g	White	40,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper round CAMBRIDGE	Dolies Paper Round Cambrid	8	Inch	hi MG 40 g	White	376,000
19-Jan-22	HOFFMASTER (0142 D,	OEM	Round	Dolies paper round CAMBRIDGE	Dolies Paper Round Cambrid	8	Inch	hi MG 40 g	White	478,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Oval	Dolies paper Oval	Dolies Paper Oval	35 x 26	cm	hi MG 35 g	White	240,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Rectangular	Dolies paper Rectangular	Dolies Paper Rectangular	30 x 17.5	cm	hi MG 35 g	White	170,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Rectangular	Dolies paper Rectangular	Dolies Paper Rectangular	20 x 30	cm	hi MG 35 g	White	500,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Rectangular	Dolies paper Rectangular	Dolies Paper Rectangular	30 x 40	cm	hi MG 35 g	White	320,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Rectangular	Dolies paper Rectangular	Dolies Paper Rectangular	46.5 x 31.5	cm	hi MG 35 g	White	85,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	10.5	Inch	hi MG 35 g	White	208,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	12	Inch	hi MG 35 g	White	240,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	12.5	Inch	hi MG 35 g	White	578,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	16.5	Inch	hi MG 35 g	White	10,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	3.5	Inch	hi MG 35 g	White	650,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	4	Inch	hi MG 35 g	White	130,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	4.5	Inch	hi MG 35 g	White	300,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	5	Inch	hi MG 35 g	White	110,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	5.5	Inch	hi MG 35 g	White	440,000
19-Jan-22	FALCON 0770	OEM	Round	Dolies paper Round	Dolies Paper Round	6	Inch	hi MG 35 g	White	160,000

A-Data Penjualan Dalam Negeri

NO	TANGGAL	PO NUMBER	BRAND	KATEGORI	PRODUCT	PRODUCT_Proper	SIZE	UNIT OF MEASUR	MATERIAL	COLOR	DELIVERY
1	5-Jan-22	MS 1004 - X Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	9.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	76,000
2	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	432,000
3	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	5.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	96,000
4	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	810,000
5	5-Jan-22	MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	8.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	1,000,000
6	5-Jan-22	MS 1006 - G Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	80,000
7	5-Jan-22	MS 1006 - G Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	528,000
8	5-Jan-22	MS 1006 - G Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	10.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	540,000
10	5-Jan-22	MS 1008 - A Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	9.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	178,000
11	7-Jan-22	MS 1005 - K Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	8.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	886,000
12	7-Jan-22	MS 1006 - H Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	3.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	760,000
13	7-Jan-22	MS 1006 - H Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	10.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	350,000
15	7-Jan-22	MS 1008 - B Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	9.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	164,000
16	7-Jan-22	MS 1008 - B Stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	216,000
17	11-Jan-22	MS 1005 - L STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	5.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	1,152,000
18	11-Jan-22	MS 1005 - L STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	6.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	912,000
19	11-Jan-22	MS 1005 - L STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	8.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	348,000
20	11-Jan-22	MS 1006 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	3.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	1,440,000
21	11-Jan-22	MS 1006 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	4.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	600,000
22	11-Jan-22	MS 1006 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	10.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	174,000
23	11-Jan-22	MS 1008 - C STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	4.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	192,000
24	11-Jan-22	MS 1008 - C STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	980,000
25	11-Jan-22	MS 1008 - C STOCK	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	9.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	18,000
26	12-Jan-22	MS 1005 - M stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	5.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	512,000
27	12-Jan-22	MS 1005 - M stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	7.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	192,000
28	12-Jan-22	MS 1005 - M stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	8.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	584,000
29	12-Jan-22	MS 1006 - J stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	10.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	56,000
30	12-Jan-22	MS 1006 - J stock	GRADE	Round	Dollies paper Round	Dollies Paper Round	4.5	Inch	Semi MG 40 gsm	White	288,000

A-Data Kapasitas Produksi

KATEGORI	Isi (pcs/polybag)	Ukuran	Lapanan	Jumlah Gambar	Jumlah Gilet	Jumlah Reluran	Mesin	Negtiks	Tadah	Klbas	Timbang	Polybag	Las	Shrink	Stacker	Isi Inner	Karton	
ROUND	250	3.5 inch	5	29	7.62	1	537.748	3.770.000	386.100	181.900	499.200	827.750	1.212.750	1.230.750	886.750	448.000	1.064.000	
	250	4 inch	5	16	9.5	1	307.971	2.080.000	386.100	181.900	477.780	827.780	1.189.250	1.184.500	823.000	448.000	936.000	
	250	4.5 inch	5	8	7.5	2	807.731	1.040.000	379.500	180.200	458.250	827.750	1.178.500	1.141.500	809.750	448.000	834.000	
	250	5 inch	5	11	7.33	1	275.000	1.580.000	372.900	178.500	440.250	827.750	1.148.250	1.101.500	786.750	448.000	784.000	
	250	5.5 inch	5	6	7.33	2	275.000	1.780.000	372.900	178.500	423.750	827.750	1.115.750	1.064.500	784.500	448.000	686.000	
	250	6 inch	5	12	7.33	1	275.000	1.540.000	372.900	178.500	408.250	827.750	1.046.000	1.029.500	772.250	448.000	650.000	
	250	6.5 inch	6	6	7.33	2	275.000	1.780.000	372.900	178.500	394.000	827.750	999.500	997.000	760.750	448.000	584.000	
	250	7 inch	5	4	7	2	183.833	320.000	320.000	169.500	390.500	827.750	886.000	868.500	738.500	448.000	742.000	
	250	7.5 inch	5	4	7	2	183.833	320.000	320.000	169.500	368.000	827.750	828.250	837.500	717.750	448.000	506.000	
	250	8 inch	5	4	7	2	183.833	320.000	320.000	169.500	358.500	827.750	768.500	820.500	698.000	398.000	476.000	
	250	8.5 inch	5	4	7	2	183.833	320.000	320.000	169.500	345.500	827.750	720.750	858.000	672.250	398.000	448.000	
	250	9 inch	5	4	7	2	183.833	320.000	320.000	169.500	335.000	827.750	678.500	860.750	662.750	398.000	424.000	
	250	9.5 inch	5	4	7	2	183.833	320.000	320.000	169.500	325.500	827.750	641.000	837.750	644.750	398.000	402.000	
	250	10 inch	6	4	6	1	91.667	320.000	320.000	169.500	316.250	827.750	607.500	816.000	620.000	398.000	382.000	
	250	10.5 inch	5	4	6	1	91.667	320.000	320.000	169.500	307.500	827.750	577.250	788.250	613.750	399.000	364.000	
	250	11 inch	5	4	6	1	91.667	320.000	320.000	169.500	299.250	827.750	549.750	762.250	599.250	399.000	348.000	
	250	11.5 inch	5	4	6	1	91.667	320.000	320.000	169.500	291.500	792.500	523.000	737.750	585.500	399.000	332.000	
	250	12 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	234.250	688.750	501.250	718.000	572.250	349.250	318.000	
	250	12.5 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	227.250	679.500	481.250	699.500	572.250	349.250	306.000	
	250	13 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	220.500	670.500	462.250	674.250	572.250	349.250	294.000	
	250	13.5 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	214.000	661.500	444.500	654.000	572.250	349.250	284.000	
	250	14 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	208.000	652.500	427.250	639.000	555.500	349.250	284.000	
	250	15 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	202.000	643.500	410.250	620.750	555.500	349.250	284.000	
	250	16 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	196.000	634.500	393.250	602.750	555.500	349.250	284.000	
	250	18 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	180.000	615.500	376.250	585.500	555.500	349.250	284.000	
	250	20 inch	5	2	6	1	45.833	260.000	205.000	146.900	164.000	596.500	359.250	568.000	555.500	349.250	284.000	
	250	22 inch	5	12	6	1	275.000	1.540.000	372.900	178.500	183.600	458.250	827.750	1.178.500	1.130.750	809.750	448.000	834.000

B-Data Hasil Transform

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	1/9/2022	000 MS 1004 - X Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	179.94948	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			76000	Dalam Negeri		
2	1/9/2022	000 MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			432000	Dalam Negeri		
3	1/9/2022	000 MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	5.5	60.315475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			96000	Dalam Negeri		
4	1/9/2022	000 MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			810000	Dalam Negeri		
5	1/9/2022	000 MS 1005 - J Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	8.5	144.09928	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			1000000	Dalam Negeri		
6	1/9/2022	000 MS 1006 - G Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			80000	Dalam Negeri		
7	1/9/2022	000 MS 1006 - G Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			542000	Dalam Negeri		
8	1/9/2022	000 MS 1006 - G Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	10.5	219.82748	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			28000	Dalam Negeri		
9	1/9/2022	000 MS 1006 - G Stock	GRADE	Rectangular	Dollies Paper Rectangular	35	25	875	Sedang	Semi MG 40 gsm	White		178000	Dalam Negeri		
10	1/9/2022	000 MS 1008 - A Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	8.5	179.94948	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			886000	Dalam Negeri		
11	1/7/2022	000 MS 1008 - A Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	8.5	144.09928	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			760000	Dalam Negeri		
12	1/7/2022	000 MS 1008 - H Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	3.5	24.425275	Kecil	Semi MG 40 gsm	White			300000	Dalam Negeri		
13	1/7/2022	000 MS 1008 - H Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	10.5	219.82748	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			124000	Dalam Negeri		
14	1/7/2022	000 MS 1008 - H Stock	GRADE	Rectangular	Dollies Paper Rectangular	35	25	875	Sedang	Semi MG 40 gsm	White		164000	Dalam Negeri		
15	1/7/2022	000 MS 1008 - B Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	9.5	179.94948	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			216000	Dalam Negeri		
16	1/7/2022	000 MS 1008 - B Stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			1152000	Dalam Negeri		
17	1/12/2022	000 MS 1005 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	6.5	84.242275	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			912000	Dalam Negeri		
18	1/12/2022	000 MS 1005 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	8.5	144.09928	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			348000	Dalam Negeri		
19	1/12/2022	000 MS 1006 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	4.5	40.376475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			600000	Dalam Negeri		
20	1/12/2022	000 MS 1006 - I STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	10.5	219.82748	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			174000	Dalam Negeri		
21	1/12/2022	000 MS 1008 - C STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	4.5	40.376475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			1440000	Dalam Negeri		
22	1/12/2022	000 MS 1008 - C STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			980000	Dalam Negeri		
23	1/12/2022	000 MS 1008 - C STOCK	GRADE	Round	Dollies Paper Round	9.5	179.94948	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			18000	Dalam Negeri		
24	1/12/2022	000 MS 1005 - M stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	5.5	60.315475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			512000	Dalam Negeri		
25	1/12/2022	000 MS 1005 - M stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	8.5	144.09928	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			192000	Dalam Negeri		
26	1/12/2022	000 MS 1006 - I stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	10.5	219.82748	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			56000	Dalam Negeri		
27	1/12/2022	000 MS 1008 - D stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	4.5	40.376475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			28800	Dalam Negeri		
28	1/12/2022	000 MS 1008 - D stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			414000	Dalam Negeri		
29	1/12/2022	000 MS 1008 - D stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	9.5	179.94948	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			382000	Dalam Negeri		
30	1/12/2022	000 MS 1009 - A stock	GRADE	Round	Dollies Paper Round	3.5	24.425275	Kecil	Semi MG 40 gsm	White			120000	Dalam Negeri		
31	1/14/2022	000 MS 1005 - N	GRADE	Round	Dollies Paper Round	5.5	60.315475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			64000	Dalam Negeri		
32	1/14/2022	000 MS 1005 - N	GRADE	Round	Dollies Paper Round	8.5	144.09928	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			60000	Dalam Negeri		
33	1/14/2022	000 MS 1006 - X	GRADE	Round	Dollies Paper Round	10.5	219.82748	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			70000	Dalam Negeri		
34	1/14/2022	000 MS 1008 - E	GRADE	Round	Dollies Paper Round	4.5	40.376475	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			96000	Dalam Negeri		
35	1/14/2022	000 MS 1008 - E	GRADE	Round	Dollies Paper Round	7.5	112.15688	Sedang	Semi MG 40 gsm	White			308000	Dalam Negeri		

C-Dashboard

