

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI RANTAI PASOK DENGAN
DASHBOARD PIVOT INTERAKTIF
(STUDI KASUS: PERUM BULOG LAMPUNG UTARA)**

(Tesis)

Oleh
Riza Aris Apriady
2424051005



**MAGISTER TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI RANTAI PASOK DENGAN
DASHBOARD PIVOT INTERAKTIF
(STUDI KASUS: PERUM BULOG LAMPUNG UTARA)**

Oleh

Riza Aris Apriady

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

Pada

Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**MAGISTER TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRACT

ANALYSIS AND OPTIMIZATION OF FOOD SUPPLY USING INTERACTIVE PIVOT DASHBOARD (CASE STUDY: PERUM BULOG NORTH LAMPUNG)

By

RIZA ARIS APRIADY

Public food supply chains require fast and data-driven operational decision support. Although Enterprise Resource Planning (ERP) systems have been widely used for recording and integrating operational activities, the information generated is generally periodic and static, which limited analytical visibility at the operational level. This study aimed to develop and evaluate an ERP based operational dashboard to enhance visibility and decision-making support in public food supply chains. A research and development method was applied through stages of identifying existing conditions, processing ERP data, designing the operational dashboard, and evaluating system usability using the System Usability Scale (SUS) and Single Ease Question (SEQ) at Perum BULOG North Lampung Branch Office. The results showed that the developed dashboard achieved a SUS score of 81.85 and an average SEQ score of 5.79, indicating a high level of usability. The dashboard improved operational visibility, simplify monitoring and support decision making in procurement, sales, inventory, and processing activities. The dashboard helped prevent stock shortages and imbalances between distribution and sales in regional public organizations.

Keywords: Decision-Making, Interactive Dashboard, Food Supply, Usability Evaluation.

ABSTRAK

ANALISIS DAN OPTIMALISASI RANTAI PASOK DENGAN *DASHBOARD* PIVOT INTERAKTIF (STUDI KASUS: PERUM BULOG LAMPUNG UTARA)

Oleh

RIZA ARIS APRIADY

Rantai pasok pangan publik memerlukan dukungan pengambilan keputusan operasional yang cepat dan berbasis data. Meskipun sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) telah digunakan untuk pencatatan dan integrasi aktivitas operasional, informasi yang dihasilkan umumnya masih bersifat periodik dan statis, sehingga membatasi visibilitas analitis di tingkat operasional. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi *dashboard* operasional berbasis data ERP untuk meningkatkan visibilitas dan dukungan pengambilan keputusan dalam rantai pasok pangan publik. Metode *research and development* diterapkan melalui tahapan identifikasi kondisi eksisting, pengolahan data ERP, perancangan *dashboard* operasional, serta evaluasi kegunaan sistem menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dan *Single Ease Question* (SEQ) pada Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara. Hasil penelitian menunjukkan *dashboard* memperoleh skor SUS sebesar 81,85 dan nilai rata-rata SEQ sebesar 5,79 yang mengindikasikan tingkat kegunaan tinggi. *Dashboard* meningkatkan visibilitas operasional, mempermudah pemantauan, dan pengambilan keputusan pada proses pengadaan, penjualan, persediaan, dan pengolahan. *Dashboard* membantu mencegah kekosongan stok dan ketidakseimbangan distribusi dan penjualan pada organisasi publik daerah.

Kata kunci : Pengambilan Keputusan, *Dashboard* Interaktif, Pasokan Pangan, Evaluasi Kegunaan.

Judul Tesis : **ANALISIS DAN OPTIMALISASI RANTAI PASOK DENGAN *DASHBOARD* PIVOT INTERAKTIF (STUDI KASUS: PERUM BULOG LAMPUNG UTARA)**

Nama : **Riza Aris Apriady**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2424051005

Program Studi : Magister Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Pertanian



1. Komisi Pembimbing


(Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.)
NIP. 197210061998031005


(Dr. Wisnu Satvajaya, S.T.P., M.M., M.Si)
NIP. 197503302006041001

2. Koordinator Program Studi
Magister Teknologi Industri Pertanian


(Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T)
NIP. 196401061988031002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.**

Sekretaris : **Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si, M.Phill.**

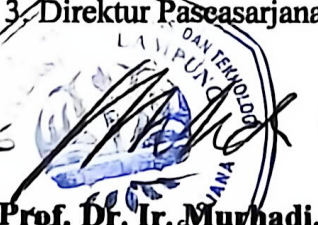
Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.S.**

Anggota : **Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T.**

2. Dekan Fakultas Pertanian


Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

3. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung


Prof. Dr. Ir. Murnadi, M.Si.
NIP. 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis : **24 Februari 2026**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Riza Aris Apriady

NPM : 2424051005

Fakultas : Pertanian

Program Studi : Magister Teknologi Industri Pertanian

Dengan ini menyatakan bahwa tesis yang berjudul Analisis dan Optimalisasi Rantai Pasok dengan *Dashboard Pivot* Interaktif (Studi Kasus: Perum Bulog Lampung Utara) adalah benar karya ilmiah hasil penulisan saya dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain.

Adapun bagian tertentu dalam penulisan ini saya kutip dari karya penulis lain yang dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma dan etika penulisan ilmiah. Jika dikemudian hari ada hal yang melanggar dari ketentuan akademik Universitas Lampung, maka saya bersedia bertanggungjawab dan mendapatkan sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandarlampung, 24 Februari 2026

Pembuat Pernyataan



Riza Aris Apriady

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 7 April 1987. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak AKBP (Purn) Drs. Nazarudin, S.H., M.H. dan Ibu Sundari. Pendidikan dasar ditempuh di SD Negeri 1 Bukit, Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatra Selatan pada tahun 1993–1999. Pendidikan menengah pertama diselesaikan di SLTP Negeri 22 Bandar Lampung pada tahun 1999–2002, dan pendidikan menengah atas di SMU Negeri 2 Bandar Lampung pada tahun 2002–2005. Pada tahun 2005–2010, penulis menempuh pendidikan Strata 1 pada Institut Pertanian Bogor, Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan. Selama masa studi, penulis aktif mengikuti berbagai kegiatan dan kompetisi akademik, baik di tingkat nasional maupun internasional, salah satunya dengan meraih Juara III tingkat dunia dalam ajang *Developing Solutions for Developing Countries Competition* (DSDC) yang diselenggarakan di Anaheim, California, Amerika Serikat pada bulan Juni 2009, serta memperoleh penghargaan dari Menteri Pertanian Republik Indonesia atas prestasi tersebut. Selanjutnya, pada tahun 2024 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata 2 pada Program Pascasarjana Universitas Lampung, Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian. Dalam bidang profesional, penulis aktif mengikuti berbagai pendidikan dan pelatihan di lingkungan Perum BULOG, khususnya pada bidang audit dan manajerial, serta memperoleh sejumlah prestasi pada beberapa program pelatihan tersebut. Saat ini penulis bekerja sebagai Auditor Internal di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara.

SANWACANA

Alhamdulillah robbil ‘alamin. Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul “Analisis dan Optimalisasi Rantai Pasok dengan *Dashboard* Pivot Interaktif (Studi Kasus: Perum Bulog Lampung Utara)”. Tesis ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Magister (S-2) dalam memperoleh gelar Magister Teknologi Industri Pertanian di Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., selaku Direktur Pascasarjana, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Udin Hasanudin, M.T., selaku Koordinator Program Studi Magister Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Pembimbing Akademik, dan Dosen Pembahas, yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik, serta evaluasi yang konstruktif selama proses perkuliahan dan penelitian hingga Tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah membimbing, memberi arahan, saran, dan dukungan dalam penyelesaian Tesis ini.
5. Bapak Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si., M.Phill., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah membimbing, memberi arahan, saran, kritik, dalam penelitian hingga Tesis ini dapat terselesaikan
6. Bapak Dr. Wisnu Satyajaya, S.T.P., M.M., M.Si., M.Phill., selaku Dosen

Pembimbing Kedua yang telah membimbing, memberi arahan, saran, kritik, dalam penelitian hingga Tesis ini dapat terselesaikan

7. Bapak Dr. Ir. Tanto Pratondo Utomo, M.S, selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, kritik, serta evaluasi yang konstruktif hingga Tesis ini dapat terselesaikan.
8. Bapak dan Ibu dosen pengajar, Staf dan Karyawan Prodi Magister Teknologi Industri Pertanian yang telah mengajari, membimbing, dan membantu administrasi dalam penyelesaian Tesis ini.
9. Teman-teman seperjuangan MTIP 2024 yang telah kebersamai penulis dalam suka dan duka selama menjalani seluruh rangkaian kegiatan akademik, serta saling memberi dukungan, kebersamaan, dan semangat dalam proses pembelajaran hingga penyelesaian studi.
10. Ayah AKBP (Purn) Drs. Nazarudin, S.H, M.H dan Ibu Sundari (Alm) selaku kedua orang tua penulis yang tiada henti memberikan dukungan, kasih sayang, do'a, dan semangat dalam penyelesaian Tesis ini.
11. Ghoniyatur, S.ST selaku istri tercinta, serta kedua anak tercinta yang dengan penuh pengertian dan kesabaran telah merelakan waktu kebersamaan demi terselesaikannya Tesis ini, serta menjadi sumber doa, dukungan, dan motivasi terbesar bagi penulis.

Penulis berharap semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan dan semoga Tesis ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Bandarlampung, 24 Februari 2026

Riza Aris Apriady

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah.	1
1.2. Tujuan Penelitian.	5
1.3. Kerangka Pemikiran.	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara.	8
2.2. Manajemen Rantai Pasok (Supply Chain Management).	10
2.2.1. Definisi dan Konsep Dasar Manajemen Rantai Pasok.	10
2.2.2. Tujuan dan Manfaat Manajemen Rantai Pasok.	12
2.2.3. Komponen-Komponen Rantai Pasok.	13
2.2.4. Tantangan dalam Manajemen Rantai Pasok.	14
2.2.5. Peran Manajemen Rantai Pasok dalam Sektor Pangan dan Logistik.	16
2.3. Visualisasi Data dan <i>Dashboard</i> Interaktif.	17
2.3.1. Konsep Dasar Visualisasi Data.	18
2.3.2. Pentingnya Visualisasi Data dalam Pengambilan Keputusan.	19
2.3.3. Definisi dan Karakteristik <i>Dashboard</i>	26
2.3.4. Jenis-jenis <i>Dashboard</i> dan Fungsinya.	29
2.3.5. Manfaat <i>Dashboard</i> Interaktif untuk Pemantauan dan Analisis.	30
2.4. <i>Pivot Table</i>	31
2.4.1. Pengertian dan Fungsi <i>Pivot Table</i>	32
2.4.2. Keunggulan <i>Pivot Table</i> dalam Analisis Data.	33
2.4.3. Penerapan <i>Pivot Table</i> untuk Pembuatan Laporan dan Ringkasan Data.	45

2.5. WPS <i>Spreadsheet</i>	38
2.5.1. Pengenalan WPS spreadsheet	38
2.5.2. Fitur-Fitur Utama WPS <i>Spreadsheet</i> untuk Pengolahan Data.	39
2.5.3. Keunggulan dan Keterbatasan WPS Spreadsheet sebagai Alat Analisis Data	40
2.6. Penelitian Terdahulu.	41
2.6.1. Kajian Penelitian tentang Manajemen Rantai Pasok di Sektor Pangan / BULOG.	42
2.6.2. Kajian Penelitian tentang Implementasi <i>Dashboard</i> atau Visualisasi Data dalam Rantai Pasok.	44
2.6.3. Kajian Penelitian tentang Implementasi ERP dan Penggunaan <i>Spreadsheet</i> untuk Analisis dan <i>Dashboard</i>	45
2.6.4. Posisi Penelitian Saat Ini dalam Konteks Penelitian Terdahulu	46
III. METODE PENELITIAN	48
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.	48
3.2. Alat dan Bahan.	48
3.3. Metode Penelitian.	48
3.3.1. Tahapan Penelitian.	49
3.3.2. Identifikasi Kondisi Eksisting Manajemen Rantai Pasok Saat Ini.	50
3.3.3. Pembuatan <i>Dashboard</i>	51
3.3.4. Pengumpulan Data (<i>Collection Data</i>) / Ekstraksi Data (<i>Extraction Data</i>).	51
3.3.5. Pembersihan dan Persiapan Data (<i>Data Cleansing and Preparation Data</i>).	52
3.3.6. Pemrosesan Data (<i>Data Processing</i>).	52
3.3.7. Pembuatan Desain <i>Dashboard</i>	53
3.3.8. <i>Update</i> dan <i>Refresh</i>	54
3.4. Pengumpulan Data.	54
3.4.1. Jenis Data	54
3.4.2. Populasi dan Kriteria Responden.	55
3.5. Analisis Data	56
3.5.1. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kuesioner <i>System Usability Scale</i> (SUS) dan <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	56
3.5.2. Evaluasi dan Verifikasi Data <i>Dashboard</i>	58
3.5.3. Survei Kepuasan Pengguna	59
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	62
4.1. Identifikasi Kondisi Eksisting Rantai Pasok.	62
4.2. Pembuatan <i>Dashboard</i>	69

4.2.1. Pengumpulan Data (<i>Collection Data</i>) / Ekstraksi Data	70
4.2.2. Pembersihan dan Persiapan Data (<i>Data Cleansing and Preparation Data</i>).	74
4.2.3. Pemrosesan Data (<i>Data Processing</i>).	80
4.2.4. Pembuatan Desain <i>Dashboard</i>	94
4.2.5. Pembuatan Desain Panel <i>Dashboard</i>	98
4.2.6. <i>Update dan Refresh</i>	100
4.3. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen <i>System Usability Scale</i> (SUS) dan <i>Single Ease Question</i> (SEQ)	101
4.4. Evaluasi dan Verifikasi Data <i>Dashboard</i>	102
4.4.1. Analisis Deskriptif Keakuratan Data <i>Dashboard</i>	102
4.4.2. Analisis Deskriptif Konsistensi Data <i>Dashboard</i>	104
4.5. Survei Kepuasan Pengguna.	105
V. KESIMPULAN DAN SARAN	109
5.1. Kesimpulan	109
5.2. Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	110
LAMPIRAN	115

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Metode <i>Single Ease Question</i> (SEQ) dan <i>System Usability Scale</i> (SUS).....	60
2. Tampilan Dataset Laporan Harian Pengadaan per Tanggal.....	71
3. Tampilan Dataset PO Pengadaan per Tanggal.....	71
4. Tampilan Dataset Laporan Penjualan per Tanggal.....	72
5. Tampilan Dataset SO per Tanggal.....	72
6. Tampilan Dataset Laporan Harian Persediaan per tanggal.....	73
7. Tampilan Dataset Pengolahan per tanggal.....	74
8. Dataset Pengadaan Tanggal <i>Order</i> - Mitra Ada per Tanggal.....	75
9. Dataset Pengadaan Komoditi - Nominal Realisasi (Juta) per Tanggal....	76
10. Dataset Pengadaan Selisih Kuantum - Nomor PO per Tanggal.....	76
11. Dataset Penjualan Tanggal Order-Jenis Penjualan per Tanggal.....	77
12. Dataset Penjualan Pelanggan-Nominal Realisasi Penjualan per Tanggal.....	77
13. Dataset Penjualan Nominal Realisasi Penjualan (Juta)-Status Pengiriman per Tanggal.....	77
14. Dataset Persediaan <i>Product</i> - Lokasi Asli per Tanggal.....	78
15. Dataset Persediaan Lokasi - <i>Flag</i> Konsinyasi per Tanggal.....	78
16. Dataset Pengolahan No TM - Kanwil/Kancab Penerima per Tanggal...	79
17. Dataset Pengolahan Gudang Penerima - Produk per Tanggal.....	79
18. Dataset Pengolahan Kuantum <i>Plan</i> - <i>Incoming</i> per Tanggal.....	80
19. Dataset Pengolahan Incoming - Status TM per Tanggal.....	80
20. Ringkasan Hasil Kuesioner Pengembangan <i>Dashboard</i>	89

21. Ringkasan Hasil Uji Vaiditas Intrumen <i>System Usability Scale</i> (SUS) dan <i>Single Ease Question</i> (SEQ).....	101
22. Ringkasan Hasil Uji Reliabilitas Instrumen <i>System Usability Scale</i> (SUS) dan <i>Single Ease Question</i> (SEQ).....	101
23. Rekapitulasi Hasil Triangulasi Tes.....	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pikir penelitian.....	7
2. Tiga aliran utama rantai pasok.....	11
3. Kerangka pengambilan keputusan dalam rantai pasok.....	14
4. Grafik perbandingan (<i>comparison charts</i>).....	20
5. Grafik perubahan waktu (<i>time charts</i>).....	21
6. Grafik distribusi (<i>distribution charts</i>).....	22
7. Grafik relasi (<i>relationship charts</i>).....	23
8. Grafik komposisi (<i>composition charts</i>).....	24
9. Tampilan <i>dashboard</i>	27
10. <i>Dashboard</i> Excel.....	29
11. Struktur dasar pivot table.....	32
12. (a) Analisis pivot table slicer dan (b) analisis pivot table timeline.....	34
13. Kategori Grafik.....	35
14. Diagram alir penelitian.....	50
15. Tahapan pembuatan dashboard.....	51
16. Sebaran Pemasok.....	63
17. Lokasi Kompleks Pergudangan.....	65
18. Sebaran Mitra Penjualan.....	66
19. Alur proses rantai pasok saat ini.....	68
20. Data pengadaan lapisan 1 kpi card mitra ada - total realisasi.....	81
21. Data pengadaan lapisan pertama kpi card pengadaan setara beras pengadaan jagung.....	81
22. Data pengadaan lapisan dua visualisasi <i>chart</i> trend pengadaan by	

komoditi - trend pengadaan by gudang.....	82
23. Data pengadaan lapisan dua visualisasi <i>chart</i> trend pengadaan by mitra.....	83
24. Data pengadaan lapisan dua visualisasi chart top 10 realisasi mitra top 3 komoditi.....	83
25. Slicer utama bulan dan tanggal po.....	84
26. Slicer pendukung.....	84
27. Data penjualan lapisan pertama kpi card pelanggan - total realisasi.....	85
28. Data penjualan lapisan pertama kpi card % penjualan SPHP.....	85
29. Data penjualan lapisan pertama kpi card penjualan banpang.....	85
30. Data penjualan lapisan kedua visualisasi chart tren penjualan by pelanggan - top 3 komoditi.....	86
31. Data penjualan lapisan kedua visualisasi chart tren penjualan by komoditi - tren penjualan by jenis penjualan.....	86
32. Slicer utama bulan dan tanggal.....	87
33. Slicer pendukung jenis penjualan, komoditi, pelanggan.....	87
34. Data persediaan lapisan pertama kpi card total stok gudang-sisa gudang.....	88
35. Data persediaan lapisan pertama kpi card % total gudang terpakai kebutuhan banpang.....	88
36. Data persediaan lapisan kedua visualisasi chart total stok - top 5 produk.....	88
37. Data persediaan lapisan kedua visualisasi chart total stok by gudang lokasi gudang.....	89
38. Slicer utama gudang.....	89
39. Slicer pendukung produk dan lokasi.....	90
40. Data pengolahan lapisan pertama kpi card total rencana kebutuhan Banpang	90
41. Data pengolahan lapisan kedua visualisasi chart tren pengolahan Per Bulan.....	91
42. Data pengolahan lapisan kedua visualisasi chart tren pengolahan by rute - top 3 produk	91
43. Slicer utama produk dan lokasi.....	92
44. Slicer pendukung produk dan lokasi.....	92
45. Data eksekutif lapisan pertama kpi card pengadaan hari ini - sum pivot jual hari ini.....	93

46. Data eksekutif lapisan pertama kpi card pengolahan hari ini - gudang..	93
47. Data eksekutif lapisan kedua visualisasi chart tren pengadaan by mitra hari ini - tren penjualan by jenis penjualan hari ini	93
48. Data eksekutif lapisan kedua visualisasi chart tren pengolahan by rute hari ini - stok komoditi by gudang hari ini	94
49. Tabulasi SUS	105
50. Tabulasi SEQ.....	106

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Ketahanan pangan memegang peran strategis dalam menjaga stabilitas nasional mencakup dimensi ekonomi, sosial, dan politik. Ketersediaan beras, sebagai pangan pokok, menjadi fokus utama kebijakan pemerintah setiap periode kepemimpinan, seiring posisi Indonesia sebagai negara berpenduduk terbesar keempat di dunia yang menuntut pemenuhan kebutuhan secara berkelanjutan. Salah satu institusi yang memegang peran sentral dalam mewujudkan ketahanan pangan tersebut adalah Perusahaan Umum (Perum) BULOG sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) di sektor pangan. Perum BULOG bertugas sebagai operator utama dalam pengelolaan Cadangan Pangan Pemerintah (CPP), di mana efektivitas peran tersebut sangat ditentukan oleh kualitas pengelolaan informasi dan pengambilan keputusan operasional dalam sistem logistik pangan publik (Matheus *et al.*, 2023).

Perum BULOG dalam menjalankan fungsinya sebagai pengelola logistik pangan nasional telah mengadopsi sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) berbasis Odoo untuk mengintegrasikan berbagai aspek penting seperti pengelolaan stok, pengadaan, penjualan, distribusi, hingga administrasi internal secara terintegrasi. Kehadiran sistem ini tentunya memberikan efisiensi dalam proses bisnis yang kompleks dan tersebar di berbagai wilayah, khususnya dalam pencatatan transaksi dan integrasi data lintas fungsi (Bandara *et al.*, 2024). Namun demikian, penerapan ERP tersebut khususnya di tingkat Kantor Cabang, termasuk Kantor Cabang Lampung Utara masih memiliki keterbatasan, terutama dalam hal visualisasi data. Salah satu tantangan yang muncul adalah tidak tersedianya

dashboard yang mampu menampilkan data-data yang dibutuhkan oleh seorang pimpinan di level Kantor Cabang. Ketiadaan fitur ini menjadi hambatan tersendiri dalam proses monitoring rantai pasok dan pengambilan keputusan cepat oleh para pimpinan di daerah. Program-program strategis seperti Pengadaan Gabah dan Beras, Bantuan Pangan (BANPANG), serta Stabilisasi Pasokan dan Harga Pangan (SPHP). Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian yang menyatakan bahwa tanpa dukungan analitik dan *dashboard* yang memadai, data ERP cenderung kurang optimal dalam mendukung keputusan manajerial yang responsif dan tepat waktu di organisasi sektor publik (Nabil *et al.*, 2023; Hjelle *et al.*, 2024).

Pemanfaatan *dashboard* interaktif di lingkungan Perum BULOG saat ini masih terbatas pada Kantor Pusat dan Wilayah dengan sistem berbasis daring menggunakan power BI. Sementara itu di Kantor Cabang, yang merupakan bagian dari total 643 entitas Perum BULOG di seluruh Indonesia, belum sepenuhnya mendapatkan akses terhadap fitur tersebut. Pembatasan ini tidak terlepas dari pertimbangan biaya, mengingat cakupan sistem yang sangat luas akan berdampak langsung pada pembengkakan anggaran jika seluruh entitas sampai ke Kantor Cabang memiliki *dashboard* interaktif berbasis daring.

Menurut riset dari Impactfirst, implementasi sistem ERP seperti Odoo melibatkan biaya yang cukup besar, yang dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah pembelian lisensi, jumlah modul yang digunakan, jumlah pengguna, jenis *hosting* (*cloud* atau lokal), kapasitas penyimpanan, serta apakah proses implementasi dilakukan secara internal atau dengan melibatkan mitra eksternal (Impact, 2025).

Selain itu, dukungan teknis dan garansi sistem jangka panjang turut menjadi komponen biaya yang signifikan. Sebagai ilustrasi, paket implementasi ERP dengan 7 modul, 50 pengguna, dan durasi 3 bulan implementasi ditambah 3 bulan dukungan teknis dapat mencapai biaya Rp 399 juta. Jika skema tersebut dikalkulasi untuk mencakup seluruh entitas Perum BULOG dengan asumsi kebutuhan sistem selama 12 bulan, maka total estimasi biaya dapat berkisar antara Rp 5 miliar hingga Rp 20 miliar per tahun. Sementara itu, menurut riset odoo menunjukkan penggunaan paket standar ERP Odoo dengan fitur visualisasi *dashboard* memerlukan biaya sekitar Rp 1,6 miliar per tahun (Odoo, 2025).

Namun, penambahan *dashboard* di luar Kantor Pusat dan Wilayah, seperti untuk Kantor Cabang, akan dikategorikan sebagai modul tambahan, yang secara langsung meningkatkan beban biaya implementasi. Perum BULOG memilih penggunaan *dashboard* berbasis daring pada level pusat dan wilayah sebagai langkah logis sekaligus efisien, menyesuaikan dengan skala organisasi, struktur entitas yang luas, serta keterbatasan anggaran. Tim di tingkat cabang dapat mengembangkan *dashboard* interaktif yang ringan, hemat biaya, dan selaras dengan skala operasional, sehingga mampu menjawab kompleksitas kebutuhan dan kendala finansial sekaligus mempercepat serta meningkatkan akurasi pengambilan keputusan di daerah.

Penelitian - penelitian yang ada lebih banyak membahas tentang perancangan *dashboard* menggunakan *Pivot Table* Excel atau pun berbasis daring sementara yang berbasis WPS *spreadsheet* masih belum ada. Sebagaimana studi kasus yang dilakukan oleh Yulfajar dan Sofian (2023) terhadap sebuah perusahaan dengan identitas yang tidak diungkapkan, menunjukkan bahwa penerapan *dashboard* interaktif berbasis Microsoft Excel mampu meningkatkan fleksibilitas analisis, mempermudah eksplorasi data, serta memperkuat kendali manajerial terhadap dinamika keuangan internal perusahaan. Meskipun *dashboard* tersebut masih dibangun secara manual dan belum terintegrasi dengan sistem *real time*, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan visualisasi data berbasis Excel tetap menjadi solusi relevan dan berbiaya rendah bagi perusahaan.

Selanjutnya Menurut Nabil, *et al.*, (2023) pengembangan *dashboard* Microsoft Power BI *real time* telah menghadirkan solusi praktis bagi usaha kecil untuk meningkatkan pengukuran kinerja mereka. Penelitian yang dilakukan oleh Yulfajar dan Sofian juga menunjukkan potensi manfaat penggunaan teknologi inovatif dalam praktik manajemen rantai pasok, yang lebih efisien, terlihat, mudah diakses, dan dapat dibagikan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dan peningkatan kinerja rantai pasok.

Selama ini, fitur *Pivot Table* dikenal luas sebagai alat analisis data dinamis yang

umumnya tersedia dalam Microsoft Excel. Keunggulannya dalam menyaring, merangkum, dan menyajikan data secara interaktif menjadikannya alat penting dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data. Namun, tingginya biaya lisensi Microsoft *Office* yang diperkirakan melebihi Rp 16 miliar untuk mencakup sekitar 75% dari total empat ribu karyawan tetap yang bekerja di Perum BULOG (Microsoft, 2024) menjadi tantangan tersendiri dalam penerapannya secara luas di lingkungan institusi. WPS *Office* muncul sebagai solusi alternatif yang lebih ekonomis tanpa mengorbankan fitur krusial, termasuk keberadaan *Pivot Table* dalam WPS *Spreadsheet* yang memiliki fungsi dan kapabilitas serupa dengan Excel.

Pimpinan Cabang Perum BULOG masih mengandalkan laporan harian berupa tabel statis yang padat dan minim dukungan visualisasi intuitif, sehingga memperlambat interpretasi cepat serta respons terhadap dinamika operasional lapangan. Kondisi ini, terutama dalam konteks manajemen rantai pasok yang menuntut kecepatan, akurasi, dan adaptivitas, menegaskan kebutuhan akan alat bantu yang mampu menyajikan data secara ringkas, terstruktur, dan mudah dianalisis. Berangkat dari latar belakang tersebut, penelitian ini mengusung judul “Analisis dan Optimalisasi Rantai Pasok dengan *Dashboard Pivot Interaktif* (studi kasus: Perum BULOG Lampung Utara)” yang bertujuan untuk mengembangkan sebuah *dashboard* interaktif berbasis *Pivot Table* pada aplikasi *spreadsheet* sebagai alat bantu pemantauan dan analisis rantai pasok.

Pengembangan *dashboard* ini diarahkan untuk menjawab kebutuhan Pimpinan Cabang Perum BULOG dalam mengakses dan memantau data operasional secara lebih cepat, *real time*, dan fleksibel dengan tetap mempertimbangkan efisiensi biaya serta ketersediaan teknologi yang adaptif dan mudah diimplementasikan. Melalui integrasi fitur *Pivot Table*, *dashboard* tidak hanya menyajikan data dalam bentuk visual yang lebih komunikatif dan informatif, tetapi juga membantu pimpinan memahami dinamika operasional secara lebih komprehensif. *Dashboard* ini diharapkan mampu mendukung proses analisis serta pengambilan keputusan yang lebih tepat dan berbasis data dalam pengelolaan rantai pasok.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan *dashboard* interaktif berbasis *Pivot Table* yang dapat diimplementasikan untuk memantau rantai pasok di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara.
2. Menganalisis optimalisasi pemanfaatan *spreadsheet* berbasis *Pivot Table* sebagai perangkat pengolah data internal dalam konteks pemantauan rantai pasok di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara.
3. Menganalisis kepuasan pengguna menggunakan indikator SUS dan SEQ terhadap pemanfaatan *spreadsheet* berbasis *Pivot Table* sebagai perangkat pengolah data internal dalam konteks pemantauan rantai pasok di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara.

1.3. Kerangka Pemikiran

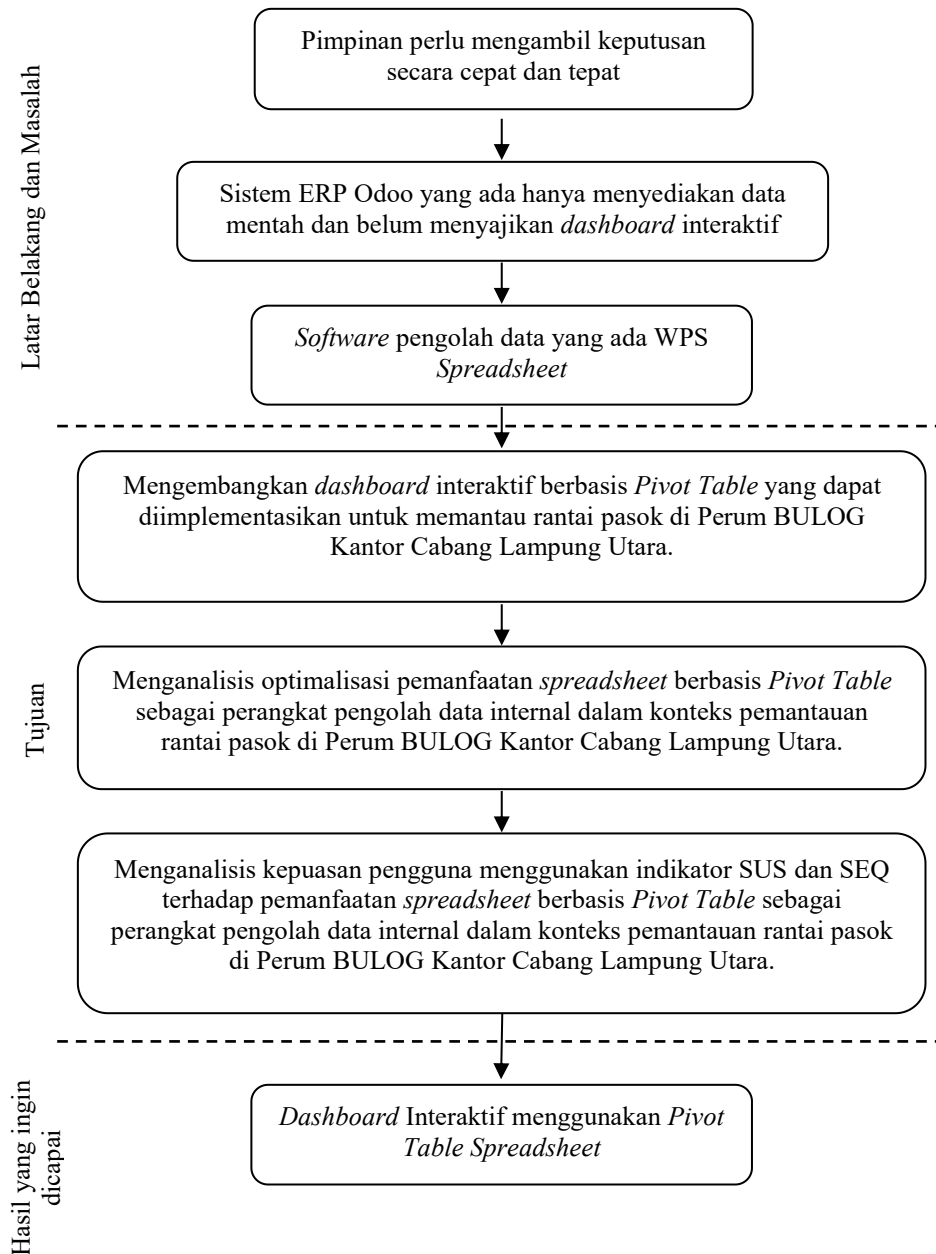
Manajemen rantai pasok di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara memegang peranan krusial dalam memastikan kelancaran distribusi dan penjualan produk. Namun, seiring dengan meningkatnya volume data dan kompleksitas operasional, pengelolaan rantai pasok menghadapi tantangan yang tidak sederhana. Ketidaktepatan dalam memantau dan mengelola alur rantai pasok dapat berujung pada kekosongan stok di lapangan maupun ketidakseimbangan antara distribusi dan penjualan.

Saat ini, Perum BULOG telah menerapkan sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP) Odoo untuk mengelola data rantai pasok mulai dari proses pengadaan hingga ke penjualan. Meskipun sistem ini mampu menyimpan data secara terintegrasi, informasi yang disajikan masih bersifat mentah dan kurang mendukung visualisasi interaktif. Akibatnya, proses pengambilan keputusan manajerial seringkali bergantung pada analisis manual terhadap tabel-tabel data yang memerlukan waktu dan pemahaman teknis lebih lanjut. Untuk menjembatani kebutuhan tersebut, dibutuhkan sebuah *dashboard* interaktif yang mampu

menyajikan data secara visual, ringkas, dan terkini. Solusi ini diharapkan dapat mempercepat proses analisis serta membantu pengambilan keputusan berbasis data yang lebih responsif.

Selama ini, perangkat *spreadsheet* dengan fitur *Pivot Table* telah banyak dimanfaatkan untuk menyusun laporan interaktif dan visualisasi data dalam berbagai konteks organisasi. Namun, dalam praktik di sektor publik, keterbatasan biaya dan aksesibilitas perangkat lunak mendorong perlunya pemanfaatan solusi *spreadsheet* alternatif yang bersifat ringan dan berbiaya rendah, tetapi tetap memiliki kapabilitas *Pivot Table* yang memadai. Meskipun demikian, minimnya literatur dan praktik penerapan solusi tersebut di lingkungan organisasi publik menyebabkan fitur *Pivot Table* belum dimanfaatkan secara optimal sebagai alat bantu pengambilan keputusan operasional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengembangkan *dashboard* interaktif berbasis *Pivot Table* pada *spreadsheet*. Kehadiran *dashboard* ini tidak hanya diharapkan mampu menyederhanakan proses analisis data rantai pasok, tetapi juga memperkuat proses pengambilan keputusan pimpinan cabang secara lebih responsif dan akurat. Secara keseluruhan, kerangka pemikiran ini menjadi fondasi konseptual yang mengarahkan desain dan pelaksanaan penelitian, sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara

Menurut situs resmi bulog.co.id bahwa Perusahaan Umum BULOG (Perum BULOG) adalah Badan Usaha Milik Negara yang berdiri pada tanggal 21 Januari 2003. Pendiriannya berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 2003 tentang Pendirian Perusahaan Umum (Perum) BULOG, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2003 tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2003 tentang Pendirian Perusahaan Umum (Perum) BULOG. Peraturan Pemerintah Nomor 7 tahun 2003 yang merupakan Anggaran Dasar Perum BULOG tersebut kemudian diubah kembali menjadi Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2016 tentang Perum BULOG (Perum BULOG, 2025).

Pendirian Perum BULOG tidak lepas dari keberadaan lembaga sebelumnya yaitu Badan Urusan Logistik (BULOG). Sebab, Perum BULOG merupakan hasil peralihan kelembagaan atau perubahan status hukum Lembaga Pemerintah Non Departemen (LPND) menjadi Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dalam bentuk Perusahaan Umum (Perum). Perubahan status badan hukum Perum BULOG juga mempengaruhi alur koordinasi vertikal yang semula berada di bawah dan bertanggung jawab langsung kepada Presiden RI menjadi di bawah koordinasi Kementerian BUMN dan Lembaga Kementerian teknis lainnya. Pada saat ini Perum BULOG beroperasi di bawah koordinasi Kementerian BUMN dan Badan Pangan Nasional (Bapanas), yang bertindak sebagai regulator kebijakan pangan nasional. Tugas dan fungsi Perum BULOG ini telah ditegaskan dalam berbagai peraturan perundang -undangan, termasuk yang terbaru, yaitu Instruksi Presiden

(Inpres) Nomor 6 Tahun 2025 tentang Penguatan Pengadaan Gabah/Beras Dalam Negeri serta Penyaluran Cadangan Beras Pemerintah. Inpres ini secara eksplisit memberikan mandat kepada Perum BULOG untuk menyerap gabah dan beras dari hasil produksi dalam negeri sebagai bagian dari strategi nasional ketahanan pangan.

Mandat ini merupakan kelanjutan dari amanat Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 125 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Cadangan Pangan Pemerintah, khususnya pada Pasal 7 dan Pasal 12. Dalam pasal-pasal tersebut, ditegaskan bahwa pengadaan CPP diutamakan dari hasil produksi dalam negeri, termasuk dari stok komersial Perum BULOG dan/atau BUMN pangan lainnya, dengan mekanisme pembelian yang mengacu pada Harga Pembelian Pemerintah (HPP) yang ditetapkan oleh Kepala Bapanas. Selanjutnya, Perum BULOG juga ditugaskan untuk melaksanakan pengadaan dan pengelolaan CPP tahap pertama yang mencakup komoditas strategis seperti beras, jagung, dan kedelai. Sebagai upaya memperkuat ketahanan pangan nasional, pemerintah menetapkan kebijakan baru melalui Keputusan Kepala Bapanas Tahun 2025 yang mengatur standar harga dan kualitas gabah / beras dalam proses pengadaan oleh Perum BULOG. Kebijakan ini tidak hanya bertujuan melindungi pendapatan petani, tetapi juga memastikan efektivitas penyerapan cadangan pangan.

Perum BULOG turut menjalankan program penyaluran Cadangan Pangan Pemerintah (CPP) dengan mengacu pada Harga Eceran Tertinggi (HET) yang berlaku di tingkat konsumen. Ketentuan ini diatur dalam Peraturan Badan Pangan Nasional Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2024, yang merupakan perubahan atas Peraturan Bapanas Nomor 7 Tahun 2023 tentang Harga Eceran Tertinggi (HET) Beras, dan ditetapkan pada 3 Juni 2024. Penyaluran tersebut tidak hanya memperhatikan harga, tapi juga dirancang untuk menjamin keterjangkauan dan stabilitas pasokan beras di seluruh wilayah Indonesia. Berdasarkan informasi dari laman resminya Perum BULOG memiliki 1 Kantor Pusat, 26 Kantor Wilayah, 133 Kantor Cabang, serta 483 kompleks pergudangan yang menopang seluruh rantai logistik pangan nasional (Perum BULOG, 2025). Seluruh kegiatan ini

dijalankan oleh lebih dari empat ribu karyawan yang tersebar di berbagai daerah, sebagaimana tercantum dalam Laporan Tahunan Perum BULOG Tahun 2023. Di antara jaringan tersebut, Kantor Cabang Lampung Utara menjadi salah satu titik penting yang menarik untuk diteliti. Cabang ini memiliki cakupan wilayah kerja yang cukup luas meliputi empat kabupaten di Provinsi Lampung yaitu kabupaten Lampung Utara, Waykanan, Lampung Barat, dan Pesisir Barat dengan kapasitas penyimpanan mencapai 9.000 ton sampai dengan 11.500 ton.

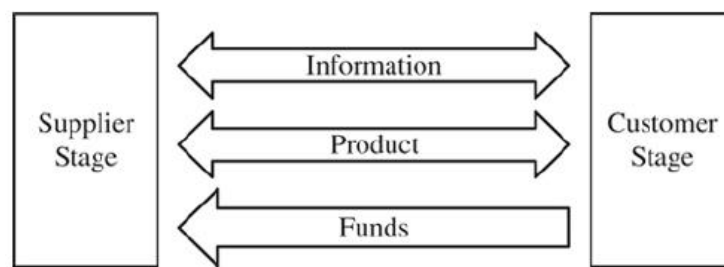
2.2. Manajemen Rantai Pasok (*Supply Chain Management*)

Ekosistem bisnis modern yang ditandai oleh ketidakpastian tinggi dan tingkat keterhubungan yang semakin kompleks menempatkan manajemen rantai pasok sebagai sistem strategis yang berperan penting dalam menjaga ketahanan dan kelincuhan organisasi. Manajemen rantai pasok tidak lagi dipahami sebatas fungsi logistik, tetapi sebagai jaringan dinamis yang mengelola aliran barang, informasi, dan keuangan secara terintegrasi, baik lintas wilayah geografis maupun lintas struktur organisasi. Melalui pendekatan kolaboratif yang didukung oleh pemanfaatan data, manajemen rantai pasok mampu menciptakan nilai tambah, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperkuat daya saing organisasi di tengah berbagai bentuk disrupsi global. Dalam konteks tersebut, manajemen rantai pasok menjadi instrumen penting untuk memastikan kesinambungan pasokan, ketepatan distribusi, dan responsivitas terhadap perubahan permintaan. Oleh karena itu bagian ini membahas secara komprehensif definisi dan konsep dasar manajemen rantai pasok, tujuan dan manfaatnya, komponen utama yang terlibat, berbagai tantangan yang dihadapi, serta perannya dalam mendukung sektor pangan dan logistik secara berkelanjutan.

2.2.1. Definisi dan Konsep Dasar Manajemen Rantai Pasok

Manajemen rantai pasok (*Supply Chain Management*) merupakan pendekatan holistik yang mengintegrasikan berbagai proses bisnis dari hulu hingga hilir dalam upaya menciptakan nilai maksimal bagi konsumen akhir. Berdasarkan Chopra

(2019) mendefinisikan *supply chain* sebagai sistem yang mencakup semua pihak, baik langsung maupun tidak langsung, yang terlibat dalam memenuhi permintaan pelanggan meliputi pemasok, produsen, distributor, pengecer, hingga konsumen akhir. Menurut Chopra (2019) *Supply Chain Management* tidak hanya mengelola aliran fisik barang, tetapi juga aliran informasi dan keuangan yang harus berjalan sinkron secara simultan sebagaimana disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tiga aliran utama rantai pasok.
Sumber: Chopra (2019).

Manajemen rantai pasok modern bertransformasi dari sistem logistik tradisional menjadi sistem adaptif yang dinamis dan berbasis data. Menurut Linton dan Handfield (2022) menjelaskan bahwa rantai pasok bukan sekadar rangkaian proses transaksional, tetapi merupakan ekosistem hidup yang harus mampu merespons secara cepat terhadap perubahan permintaan dan gangguan eksternal. Linton dan Handfield (2022) menganalogikan *supply chain* sebagai sistem aliran (*flow system*) yang harus bebas hambatan, mirip aliran air atau udara dalam fisika. Artinya, semakin lancar aliran informasi dan barang, semakin besar nilai dan kecepatan yang dapat dicapai.

Definisi ini diperkuat pula oleh pendekatan jurnal review literatur sistematis oleh Sadeghi *et al.* (2024), yang menunjukkan bahwa konsep manajemen rantai pasok berkembang dari model fungsional menjadi model terkoordinasi yang berorientasi pada kolaborasi jangka panjang antar-entitas. Manajemen rantai pasok tidak hanya menekankan efisiensi biaya, tetapi juga nilai tambah strategis seperti visibilitas, ketahanan, dan integrasi teknologi. Dengan kata lain, manajemen rantai pasok bukan hanya tentang manajemen logistik atau pengiriman barang, melainkan sistem strategi bisnis menyeluruh yang berperan penting dalam daya saing global.

2.2.2. Tujuan dan Manfaat Manajemen Rantai Pasok

Menurut Chopra (2019) tujuan utama dari manajemen rantai pasok adalah menciptakan dan memaksimalkan *supply chain surplus*, yaitu selisih antara nilai yang dirasakan oleh pelanggan terhadap produk dengan total biaya yang dikeluarkan seluruh entitas dalam rantai pasok.

$$\text{Supply Chain Surplus} = \text{Customer Value} - \text{Supply Chain Cost}$$

Menurut Chopra (2019) menjelaskan bahwa keberhasilan *supply chain* tidak boleh diukur dari keuntungan satu entitas saja, tetapi dari nilai keseluruhan yang tercipta sepanjang rantai tersebut. Dengan demikian, manajemen rantai pasok berfungsi untuk menyelaraskan seluruh proses lintas organisasi guna memastikan kepuasan pelanggan yang optimal dengan biaya serendah mungkin.

Berdasarkan Stanton (2018) menegaskan bahwa perencanaan *supply chain* yang cerdas mampu menyeimbangkan antara permintaan dan pasokan, menghindari *overstock* maupun kekurangan barang, serta mempercepat proses pengambilan keputusan melalui visibilitas data yang menyeluruh. Tidak hanya itu, sistem ini juga mendorong kolaborasi lintas unit dan mitra eksternal, meminimalkan miskomunikasi, dan meningkatkan akurasi prediksi kebutuhan. Manajemen rantai pasok modern tidak lagi sekadar tentang pengiriman barang dari titik A ke titik B.

Menurut Handfield dan Linton (2022), tujuan utama dari rantai pasok masa kini adalah menciptakan sistem yang hidup, adaptif, dan berdaya tahan sebuah jaringan yang mampu merespons gangguan secara cepat, menjaga kelancaran arus informasi, material, dan keuangan, serta mengoptimalkan nilai ekonomi secara menyeluruh. Dalam pandangan mereka, *supply chain* yang baik ibarat sistem peredaran darah dalam tubuh manusia, ketika darah tidak mengalir dengan lancar, maka fungsi tubuh pun terganggu. Demikian pula, ketika barang dan informasi berhenti bergerak, nilai ekonominya pun menurun drastis. Menurut Handfield dan Linton (2022) juga manfaat nyata dari pendekatan ini adalah peningkatan arus kas bebas (*free cash flow*), yang diperoleh dari pergerakan barang yang efisien, pengurangan inventori yang menganggur, serta minimnya gesekan seperti

keterlambatan, data yang tidak akurat, dan produk usang. Rantai pasok yang berbasis pada prinsip *flow* bukan hanya menciptakan efisiensi, tetapi juga menjadi instrumen strategis untuk pertumbuhan bisnis dan keberlanjutan jangka panjang. Bahkan dalam konteks global pasca pandemi COVID 19, pendekatan ini mampu membantu organisasi bertahan di tengah krisis dan mendesain ulang proses bisnis mereka secara lebih cerdas. Maka dari itu, manajemen rantai pasok bukan lagi fungsi pendukung, melainkan motor penggerak utama dalam menciptakan daya saing dan ketangguhan organisasi di era disrupsi yang tak terduga.

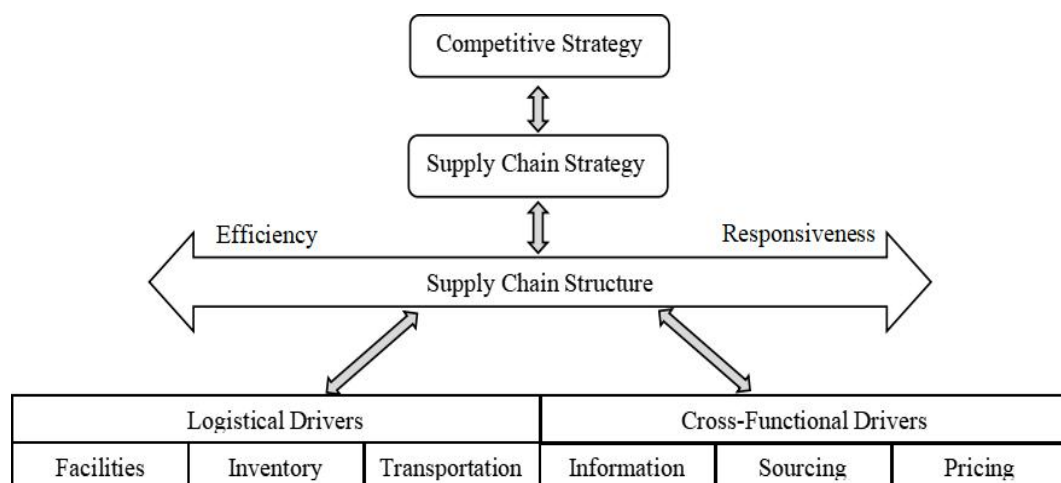
2.2.3. Komponen-Komponen Rantai Pasok

Menurut Chopra (2019) menekankan bahwa setiap keputusan *supply chain* idealnya harus selaras dengan strategi kompetitif perusahaan dalam perspektif strategis manajemen rantai pasok. *Supply chain* bukan sekadar jalur distribusi barang, tetapi merupakan sistem bernilai strategis yang mendukung bagaimana organisasi menciptakan keunggulan bersaing. Oleh karena itu, strategi rantai pasok harus mampu menjembatani kebutuhan antara efisiensi biaya dan kecepatan respons terhadap permintaan pasar. Di sinilah pentingnya struktur *supply chain*, yang menjadi landasan operasional dalam menjabarkan arah strategi tersebut ke dalam praktik yang konkret.

Menurut Chopra (2019) Struktur ini dijalankan melalui enam komponen penggerak utama yang terbagi ke dalam dua kategori besar yaitu *logistical drivers* dan *cross functional drivers*. Enam komponen penggerak utama yaitu terdiri dari fasilitas, persediaan, dan transportasi termasuk dalam *driver logistik* yang mengatur aspek fisik aliran produk. Sementara itu, informasi, pengadaan (*sourcing*), dan penetapan harga (*pricing*) merupakan *cross functional drivers* yang mempengaruhi aliran data, keputusan strategis, serta hubungan dengan mitra eksternal. Berdasarkan Chopra (2019) menekankan bahwa masing-masing *driver* memiliki dampak langsung terhadap posisi *supply chain* dalam spektrum efisiensi responsivitas. Sebagai contoh, fasilitas produksi yang lebih dekat ke pasar meningkatkan kecepatan pengiriman namun mungkin menimbulkan biaya tetap

yang lebih tinggi. Oleh sebab itu, perusahaan perlu merancang keseimbangan antar komponen secara menyeluruh dan terintegrasi, agar strategi bisnis tidak hanya tercermin dalam angka, tetapi juga dalam setiap keputusan operasional *supply chain*.

Kerangka konseptual yang dikembangkan oleh Chopra (2019) menunjukkan bahwa strategi kompetitif secara langsung membentuk strategi rantai pasok, yang kemudian terimplementasi melalui struktur *supply chain* dan dijalankan oleh enam komponen utama yang saling terintegrasi secara sistematis. Ilustrasi ini menegaskan bahwa rantai pasok berfungsi sebagai sistem yang kompleks, dinamis, dan adaptif terhadap perubahan lingkungan, serta menuntut sinergi antarkomponen agar mampu menciptakan nilai yang optimal dan berkelanjutan bagi organisasi, sebagaimana disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kerangka pengambilan keputusan dalam rantai pasok.
Sumber : Chopra (2019).

2.2.4. Tantangan dalam Manajemen Rantai Pasok

Manajemen rantai pasok menghadapi tantangan yang tidak lagi sekadar bersifat teknis, melainkan menyentuh aspek strategis yang mendalam pada kondisi dunia bisnis yang semakin kompleks dan tidak menentu. Berdasarkan Chopra (2019) menegaskan bahwa untuk merancang dan mengelola sebuah *supply chain* yang efektif, perusahaan tidak hanya harus memahami kebutuhan pelanggan, tetapi juga

mengembangkan strategi yang sejalan dengan pencapaian keuntungan jangka panjang. Namun, tantangan utama terletak pada bagaimana menyeimbangkan kebutuhan akan efisiensi biaya dan kecepatan respons. Ketika sebuah *supply chain* terlalu fokus pada efisiensi, seperti mengurangi jumlah fasilitas atau stok, maka ia berisiko kehilangan fleksibilitas dalam merespons perubahan mendadak pada permintaan atau gangguan pasokan.

Pandangan yang lebih mendalam dikemukakan oleh Handfield dan Linton (2022), yang mengibaratkan *supply chain* seperti sistem biologis dalam tubuh manusia. Mereka menyoroti pentingnya kelancaran aliran baik itu aliran material, informasi, maupun uang sebagai kunci keberlangsungan hidup *supply chain*. Ketika salah satu aliran ini terganggu, nilai dari produk maupun kinerja organisasi dapat menurun drastis. Terlebih di era pasca pandemi, banyak *supply chain* terbukti tidak cukup tangguh menghadapi tekanan global. Handfield dan Linton mengusulkan perlunya *supply chain yang otonom*, mampu merespons sinyal permintaan secara *real time*, dan memiliki struktur yang lentur menghadapi disrupsi. Dengan demikian, tantangan utama dalam manajemen rantai pasok tidak hanya berkaitan dengan bagaimana menggerakkan produk dari satu titik ke titik lainnya, tetapi lebih jauh lagi tentang bagaimana membangun sistem yang adaptif, terkoordinasi, dan mampu bertahan di tengah ketidakpastian yang semakin meningkat. Tantangan manajemen rantai pasok tidak lagi sebatas pada efisiensi operasional, namun merambah pada kebutuhan mendesak untuk mengintegrasikan prinsip *circular economy (CE)* di tengah urgensi transformasi menuju keberlanjutan.

Menurut Cahyadi *et al.* (2024) manajemen rantai pasok di berbagai sektor, khususnya *agri food*, kini dihadapkan pada problematika struktural seperti tingginya tingkat limbah makanan, degradasi lingkungan akibat deforestasi dan polusi air, serta inefisiensi penggunaan sumber daya di seluruh rantai pasok. Penerapan *circular economy* memang menjanjikan peningkatan efisiensi dan pengurangan emisi, namun dalam implementasinya, pelaku usaha masih terkendala oleh mahalnya investasi awal, minimnya infrastruktur teknologi

canggih, serta regulasi yang tidak seragam di berbagai negara (Cahyadi *et al.*, 2024). Perspektif serupa juga dikemukakan oleh Kuik (2023), yang menyoroti perlunya koordinasi antarpelaku rantai pasok dalam mengadopsi sistem produksi sirkular serta pentingnya kolaborasi lintas lembaga dan teknologi demi menciptakan model bisnis yang berkelanjutan. Kompleksitas tersebut menjadikan manajemen rantai pasok tidak hanya sebagai aktivitas logistik, melainkan sebagai sistem adaptif yang harus merespons dinamika lingkungan, sosial, dan teknologi secara simultan.

2.2.5. Peran Manajemen Rantai Pasok dalam Sektor Pangan dan Logistik

Peran manajemen rantai pasok menjadi semakin signifikan karena rantai pasok pangan memiliki karakteristik khusus yaitu produk bersifat mudah rusak, sensitif terhadap waktu, serta sangat tergantung pada pengendalian kualitas dalam setiap tahapan distribusi dalam sektor pangan. Menurut Chopra (2019) menegaskan bahwa struktur jaringan rantai pasok harus disesuaikan dengan karakteristik produk dan ekspektasi pelanggan. Artinya, manajemen rantai pasok dalam pangan bertugas memastikan bahwa setiap desain distribusi dari lokasi fasilitas hingga jalur transportasi mampu mempertahankan kesegaran, menekan waktu pengiriman, dan mencegah pemborosan. Sementara itu, dalam konteks logistik global, manajemen rantai pasok berperan dalam memastikan kelancaran dan kecepatan aliran barang, terutama dalam menghadapi tantangan ketidakpastian yang makin meningkat.

Berdasarkan Handfield dan Linton (2022) menyatakan bahwa material yang mengalir dalam rantai pasok mewakili bukan hanya inventori fisik, tetapi juga aliran keuangan, maka kecepatan dan kesinambungan aliran menjadi keunggulan bersaing utama. Pernyataan ini menegaskan peran fundamental manajemen rantai pasok dalam sektor logistik yang tidak hanya sebagai alat kendali distribusi, tetapi sebagai mekanisme yang menciptakan nilai melalui kelancaran arus dan respon cepat terhadap disrupsi. Peran manajemen rantai pasok juga terletak pada kemampuannya membangun sistem logistik yang tangguh dan transparan dalam

realitas yang semakin kompleks dan saling terhubung. Menurut Handfield dan Linton (2022) juga menekankan pentingnya menciptakan rantai pasok yang memiliki kemampuan untuk tumbuh, adaptif, dan memiliki visibilitas menyeluruh, terutama dalam logistik pangan yang sangat rentan terhadap gangguan pasokan, fluktuasi permintaan, serta pergeseran preferensi konsumen.

Manajemen rantai pasok bertindak sebagai penggerak utama dalam menyelaraskan strategi logistik, teknologi, dan kolaborasi antar sektor agar dapat menjawab tuntutan ketahanan, efisiensi, dan keberlanjutan secara bersamaan. Dengan demikian, dalam sektor pangan dan logistik, manajemen rantai pasok memainkan peran terintegrasi yaitu sebagai pengelola aliran fisik dan informasi, sebagai penjamin kualitas dan waktu, serta sebagai sistem strategis yang memungkinkan adaptasi dan inovasi. Ketika desain jaringan yang tepat (Chopra, 2019) bertemu dengan prinsip aliran yang tangguh (Handfield & Linton, 2022), maka manajemen rantai pasok akan menjelma sebagai fondasi sistem distribusi yang mampu mengarahkan kompleksitas rantai pasok modern dengan presisi dan daya tahan.

2.3. Visualisasi Data dan *Dashboard* Interaktif

Kemampuan untuk menyajikan data secara visual dan interaktif menjadi semakin penting dalam mendukung pengambilan keputusan yang cepat, akurat, dan berbasis bukti dalam era disrupsi digital dan pertumbuhan data yang eksponensial saat ini. Visualisasi data dan *dashboard* interaktif tidak lagi dipandang sebagai pelengkap teknis, melainkan sebagai instrumen strategis yang menjembatani kompleksitas data dengan kebutuhan pemahaman yang intuitif dan mendalam. Sejalan dengan urgensi tersebut, pembahasan dalam subbab ini diarahkan untuk mengkaji secara komprehensif berbagai pendekatan dan temuan ilmiah terkait. Kajian diawali dengan konsep dasar visualisasi data, dilanjutkan dengan pentingnya visualisasi dalam konteks pengambilan keputusan, serta definisi dan karakteristik *dashboard* sebagai media penyajian informasi yang terstruktur dan *real time*. Selanjutnya, dipaparkan pula klasifikasi jenis-jenis *dashboard* beserta

fungsinya dalam mendukung konteks analitik dan manajerial, hingga manfaat *dashboard* interaktif dalam meningkatkan efisiensi pemantauan dan analisis kinerja organisasi. Pembahasan ini menjadi fondasi penting dalam memahami peran visualisasi sebagai medium transformatif yang menghubungkan data dengan aksi nyata dalam konteks operasional dan strategis organisasi.

2.3.1. Konsep Dasar Visualisasi Data

Menurut Zhou (2023) visualisasi data adalah representasi grafis dari data dan informasi yang bertujuan untuk mengungkap pola tersembunyi dan mendukung pemahaman lebih mendalam. Ia menekankan bahwa visualisasi bukan hanya mempercantik tampilan data, melainkan merupakan jembatan antara data mentah dan interpretasi yang bermakna. Hal ini penting karena persepsi visual manusia jauh lebih cepat merespons bentuk dan warna dibandingkan teks dan angka.

Berdasarkan Dougherty dan Ilyankou (2021) menyebut visualisasi sebagai sarana bercerita yang kuat. Dalam proses yang disebut *data storytelling*, grafik dipakai bukan hanya untuk menyampaikan angka, tetapi untuk membentuk narasi yang mudah dipahami oleh beragam pembaca. Ini penting terutama ketika data digunakan untuk mendukung keputusan yang memerlukan pemahaman lintas departemen dan level manajerial.

Menurut Schwabish (2021), visualisasi data pada dasarnya tidak sepenuhnya bersifat netral. Pilihan warna, jenis grafik, maupun urutan penyajian informasi dapat memengaruhi cara pengguna menafsirkan data yang ditampilkan. Oleh karena itu, visualisasi perlu dirancang dengan memperhatikan prinsip etis serta desain yang inklusif, termasuk mempertimbangkan aspek aksesibilitas dan konteks pengguna. Visualisasi data tidak hanya berkaitan dengan penyajian grafik, tetapi juga merupakan praktik interdisipliner yang memadukan statistik, desain komunikasi, dan psikologi kognitif. Apabila dirancang secara tepat, visualisasi data dapat membantu pengguna memahami informasi secara intuitif, mempercepat proses analisis, serta memperkuat dasar pengambilan keputusan.

2.3.2. Pentingnya Visualisasi Data dalam Pengambilan Keputusan

Kebutuhan akan informasi yang akurat dan mudah dicerna menjadi kunci keberhasilan pengambilan keputusan dalam dunia bisnis dan pemerintahan yang bergerak cepat. Menurut Kolokolov (2022) menyatakan bahwa *dashboard* dan visualisasi bukan lagi alat tambahan, melainkan instrumen utama yang membantu eksekutif melihat kondisi aktual organisasi dalam waktu singkat. Tampilan visual yang dirancang baik mempercepat pengenalan tren, fluktuasi, dan deviasi dari target kinerja. Visualisasi juga memiliki keunggulan dalam mengurangi beban kognitif.

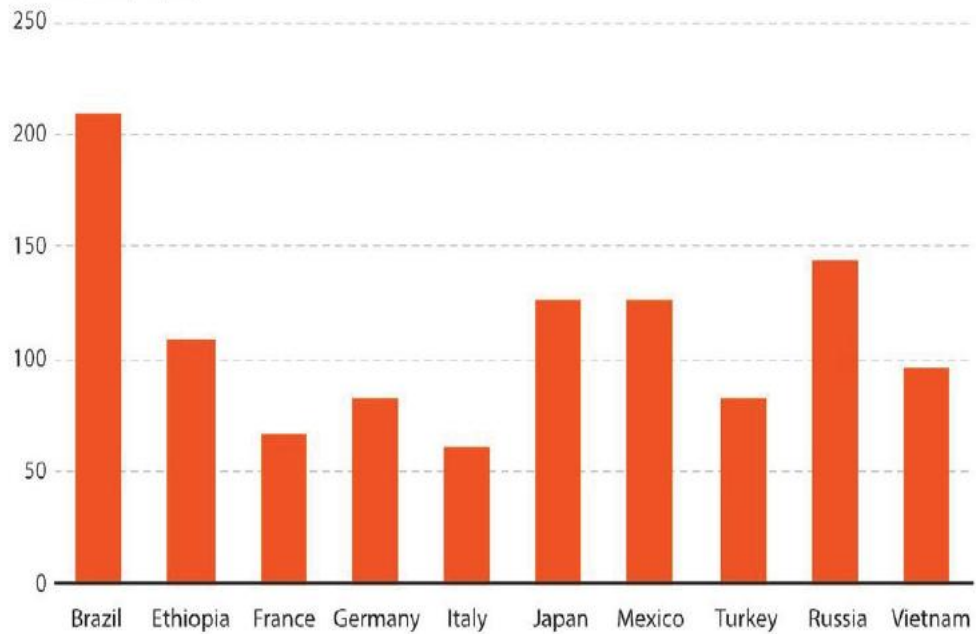
Berdasarkan penjelasan Dougherty dan Ilyankou (2021), otak manusia hanya butuh beberapa detik untuk memahami grafik batang atau garis, dibandingkan membaca laporan teks sepanjang puluhan halaman. Oleh karena itu, visualisasi sangat mendukung prinsip efisiensi informasi, khususnya dalam rapat-rapat strategis yang menuntut kecepatan. Namun, visualisasi juga perlu dikritisi. Sementara menurut Schwabish (2021) menyebut bahwa tidak semua grafik menyampaikan pesan dengan benar. Grafik yang salah skala, salah warna, atau terlalu banyak elemen justru bisa menyesatkan pembaca. Maka dari itu, desain visualisasi harus mematuhi kaidah kejelasan visual, relevansi, dan kesederhanaan.

Menurut Schwabish (2021), terdapat sekitar 80 jenis grafik yang diklasifikasikan ke dalam lima kategori utama. Setiap kategori memiliki fungsi analitis, tujuan komunikasi, serta konteks penerapan yang berbeda dalam proses visualisasi data. Pengelompokan ini membantu pengguna memilih jenis grafik yang paling sesuai dengan karakteristik data dan kebutuhan penyajian informasi. Adapun klasifikasinya ialah sebagai berikut;

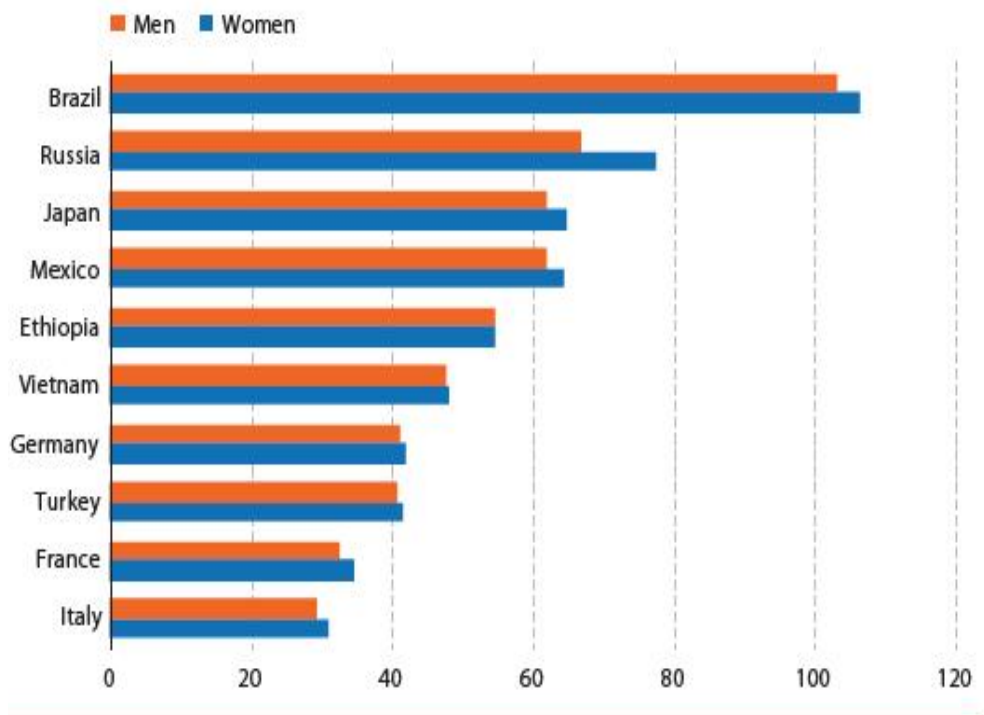
- a. Grafik perbandingan (*comparison charts*) digunakan untuk membandingkan nilai antar kategori dan waktu, yang mencakup *bar chart*, *paired bar*, *stacked bar*, *diverging bar*, *dot plot*, *unit isotype and waffle charts*, *heatmap*, *gauge and bullet chart*, *bubble comparison and nested bubbles*, *sankey diagram*, *waterfall chart* sebagaimana disajikan pada Gambar 4.

The total population in Brazil exceeds that of other countries

(Millions of people)



(a)



(b)

Gambar 4. Grafik perbandingan (*comparison charts*).

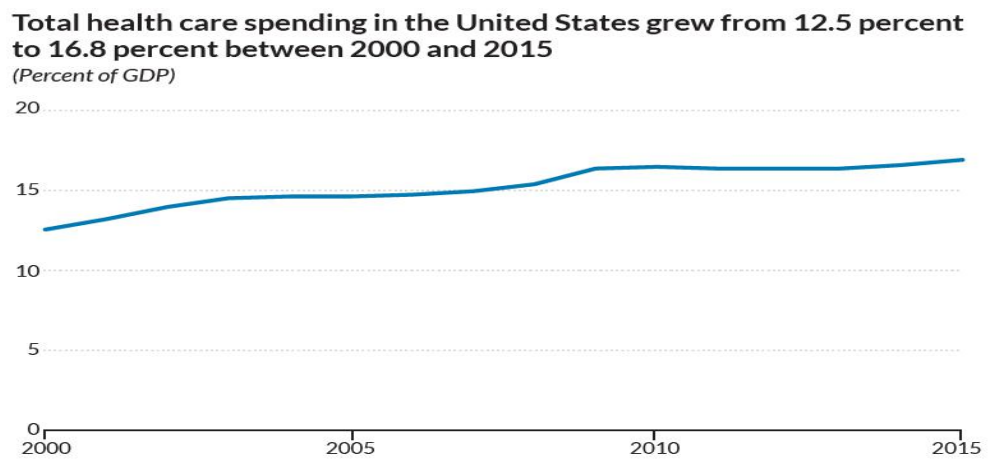
Keterangan :

(a) . *Bar Chart*.

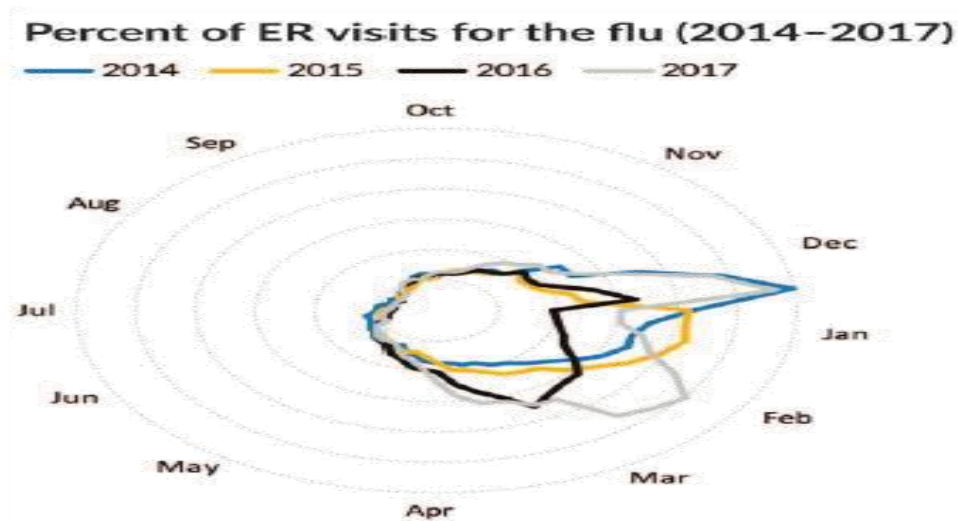
(b) . *Paired bar*.

Sumber : Schwabish (2021).

- b. Grafik perubahan waktu (*time charts*) berfungsi untuk menunjukkan dinamika suatu variabel berdasarkan urutan waktu tertentu, baik harian, mingguan, bulanan, maupun tahunan, antara lain seperti *line chart*, *circular line chart*, *slope chart*, *sparkline*, *stacked area chart*, *streamgraph*, *horizon chart*, *flow charts and timelines*, dan *connected scatterplot* sebagaimana disajikan pada Gambar 5.



(a)



(b)

Gambar 5. Grafik perubahan waktu (*time charts*).

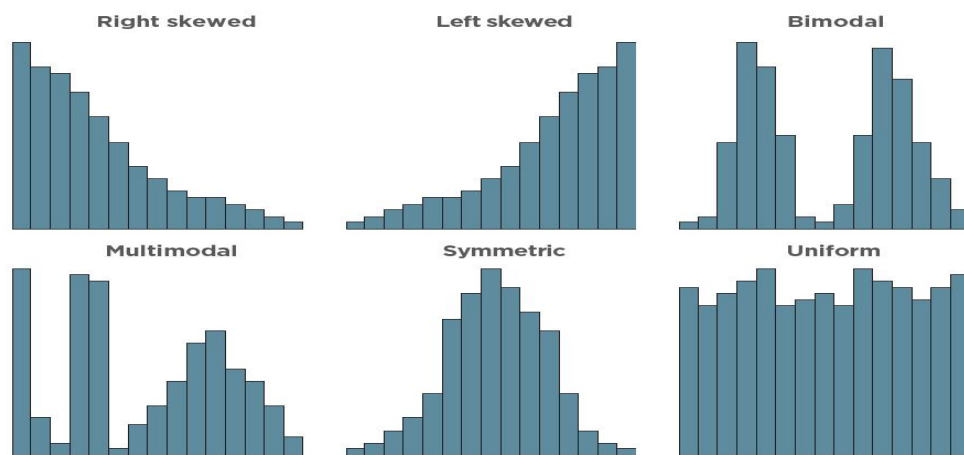
Keterangan:

(a) . *Line chart*.

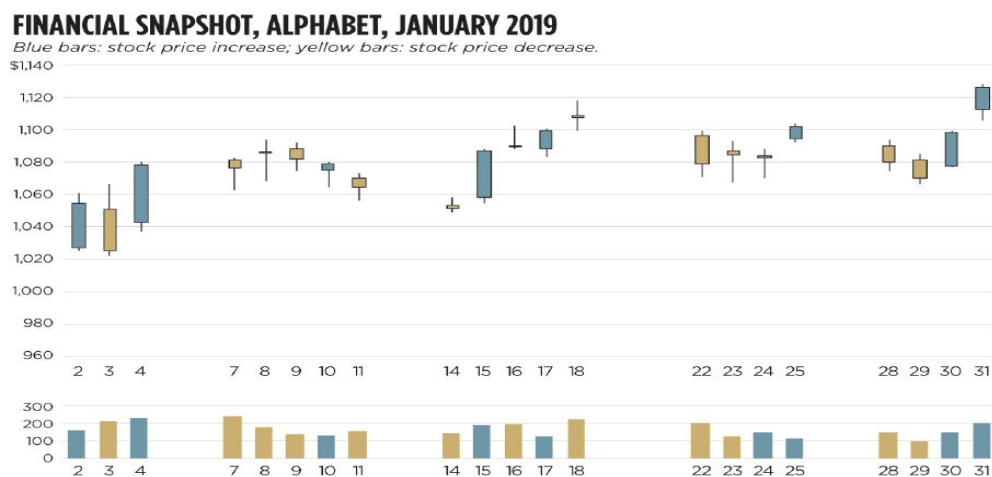
(b) . *Circular line chart*.

Sumber : Schwabish (2021).

- c. Grafik distribusi (*distribution charts*) berfungsi untuk menunjukkan bagaimana data tersebar dalam suatu rentang nilai, seperti *histogram*, *pyramid chart*, *lollipop chart*, *error bars*, *confidence interval*, *fan chart*, *the hand drawn look*, *box and whisker plot*, *candle stick chart*, *violin chart*, *kernel density*, *ridgeline plot*, *strip plot*, *beeswarm plot*, *wilkinson dot plot* and *wheat plot*, *raincloud plot*, dan *steam and leaf plot* sebagaimana disajikan pada Gambar 6.



(a)



(b)

Gambar 6. Grafik distribusi (*distribution charts*).

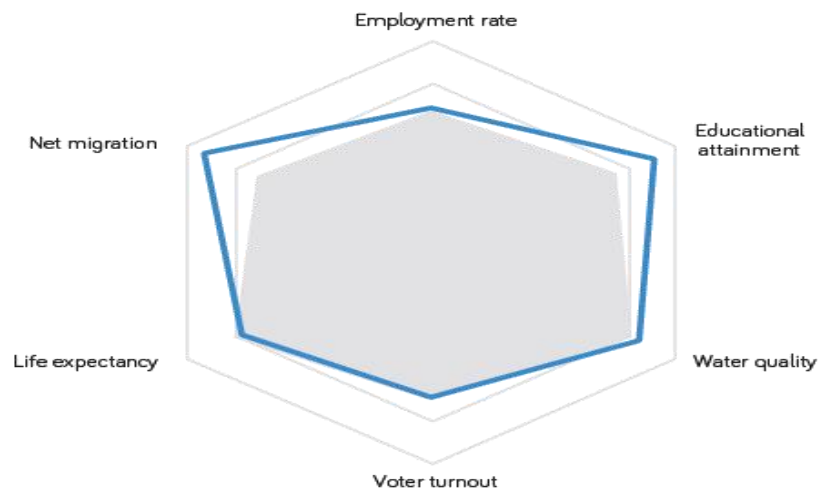
Keterangan:

(a) . *Histogram*.(b) . *Candle stick*.

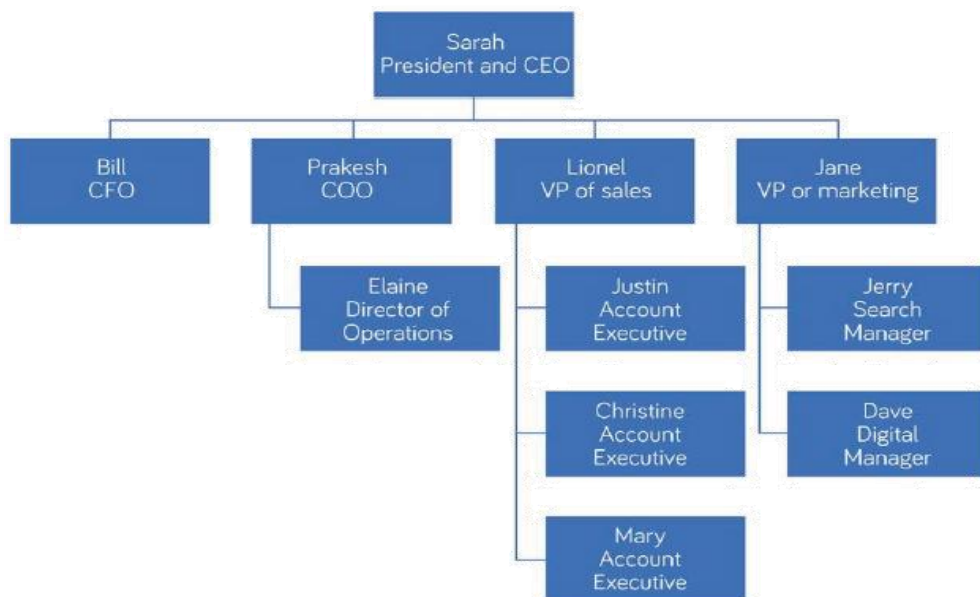
Sumber : Schwabish (2021).

- d. Grafik relasi (*relationship charts*) ditujukan untuk mengeksplorasi hubungan antara dua atau lebih variabel, meliputi *scatter plot*, *parallel coordinates plot*, *radar charts*, *chord diagram*, *arc chart*, *correlation matrix*, *network diagrams*, dan *tree diagrams* sebagaimana disajikan pada Gambar 7.

Economic well-being in the United States
(Gray area denotes average among the OECD)



(a)



(b)

Gambar 7. Grafik relasi (*relationship charts*).

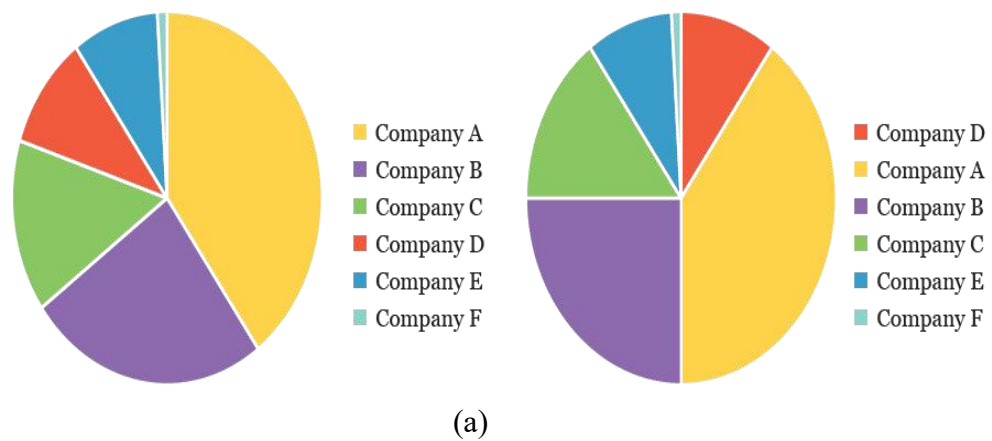
Keterangan:

(a) . *Radar charts*.

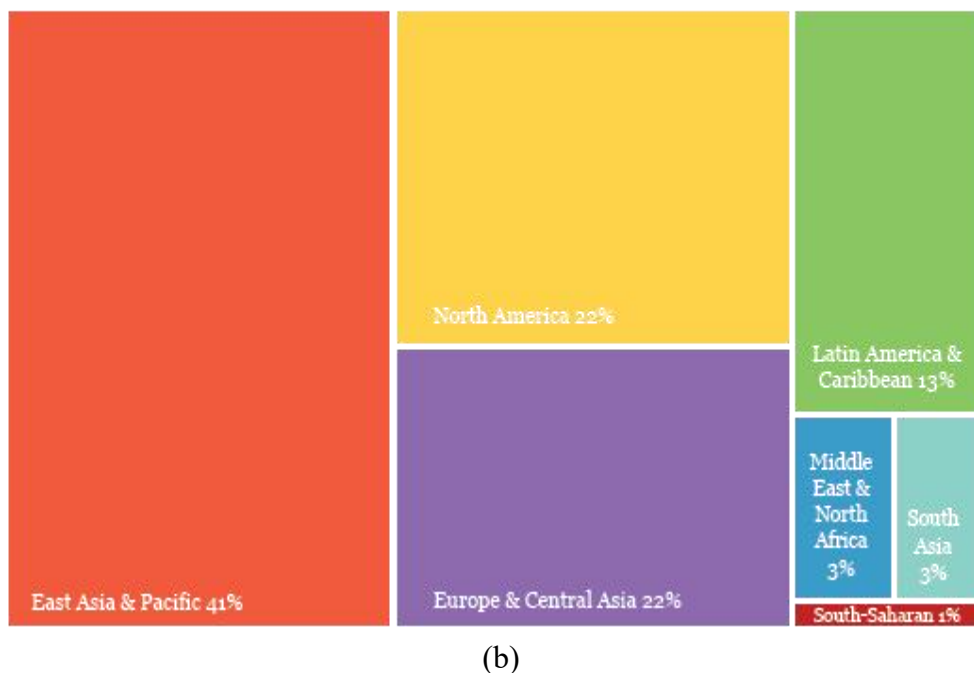
(b) . *Tree diagram*.

Sumber : Schwabish (2021).

- e. Grafik komposisi (*composition charts*) menunjukkan bagaimana bagian-bagian membentuk suatu keseluruhan, kategori ini mencakup *pie chart*, *treemap*, *sunburst diagram*, *nightingale chart*, dan *voronoi diagram* sebagaimana disajikan pada Gambar 8.



Distribution of imported goods to the United States in 2016



Gambar 8. Grafik komposisi (*composition charts*).

Keterangan:

(a) . *Pie charts*.

(b) . *Tree map*

Sumber : Schwabish (2021).

Berdasarkan Schwabish (2021) bahwa ia tidak membatasi grafik pada satu kategori saja. Ia menekankan bahwa pemilihan grafik idealnya didasarkan pada tujuan analitis dan kebutuhan komunikasi, bukan hanya pada bentuk visual yang populer. Bahkan, grafik sederhana seperti *bar chart* bisa menjadi sangat kuat jika dirancang dengan cermat dan kontekstual. Sebaliknya, visualisasi kompleks seperti *sankey diagram* bisa menjadi kontra produktif jika pengguna tidak familiar.

Schwabish (2021) juga menekankan bahwa pendekatan klasifikasi ini tidak hanya memberikan kerangka konseptual yang sistematis, tetapi juga membantu para analis, peneliti, maupun pembuat kebijakan memilih bentuk visualisasi yang paling tepat dan bermakna sesuai dengan karakteristik data dan tujuan komunikasinya. Menurut Schwabish (2021) juga menekankan bahwa efektivitas visualisasi bukan hanya soal estetika, tetapi lebih pada bagaimana grafik dapat memperjelas pesan, menekankan pola, dan memandu pengambilan keputusan berbasis bukti.

Penelitian yang dilakukan oleh Elly *et al.* (2024) menegaskan bahwa visualisasi data dalam laporan tahunan tidak hanya meningkatkan estetika penyajian, tetapi secara strategis memperkuat komunikasi organisasi dengan pemangku kepentingan melalui prinsip-prinsip visualisasi yang berfokus pada manusia. Dalam analisisnya terhadap laporan tahunan dari berbagai sektor, ditemukan bahwa praktik visualisasi yang efektif senantiasa mengedepankan kejelasan (*clarity*) dan kesederhanaan (*simplicity*) dalam merancang elemen visual, sehingga pembaca dapat dengan cepat memahami metrik kunci tanpa dibebani kompleksitas yang tidak perlu. Selain itu, konsistensi desain (*consistency*), baik dalam penggunaan warna, tipografi, maupun jenis grafik, terbukti memperkuat struktur kognitif pembaca saat menavigasi laporan secara menyeluruh. Prinsip lain yang tak kalah penting adalah akurasi dan relevansi (*accuracy and relevance*), di mana visualisasi diarahkan untuk menyoroti data yang benar-benar bermakna dan kontekstual bagi pengguna yang dituju. Penelitian ini juga menekankan pentingnya aksesibilitas (*accessibility*) visual, terutama dalam konteks keberagaman kemampuan pengguna, seperti pemilihan kontras warna yang ramah

bagi penyandang buta warna. Berdasarkan Elly *et al.* (2024) mencatat adanya pergeseran tren menuju penggunaan visualisasi interaktif, seperti *dashboard* yang memungkinkan eksplorasi data secara *real time* melalui fitur klik dan *filter*, serta adopsi desain *mobile first* yang memastikan laporan dapat diakses secara optimal di berbagai perangkat. Penambahan elemen *narrative driven visualization* juga menjadi pendekatan baru yang mengubah data mentah menjadi alur cerita visual yang lebih menggugah dan relevan.

Visualisasi tidak hanya berfungsi sebagai alat penyampai data, tetapi juga sebagai medium untuk membangun kepercayaan, mempercepat pengambilan keputusan, dan memperluas partisipasi pemangku kepentingan terhadap dinamika organisasi secara transparan dan bermakna. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa visualisasi yang dirancang dengan prinsip desain yang kuat dan kesadaran terhadap kebutuhan pengguna mampu meningkatkan kualitas komunikasi korporat dalam era informasi yang semakin cepat dan kompleks..

2.3.3. Definisi dan Karakteristik *Dashboard*

Menurut Kolokolov (2022) *dashboard* merupakan antarmuka visual interaktif satu layar yang dirancang untuk menyajikan data secara terstruktur, *real time*, dan mudah dipahami oleh para pengambil keputusan. Dalam konteks manajerial, *dashboard* berperan penting dalam menyederhanakan kompleksitas informasi menjadi representasi yang ringkas dan bermakna, memungkinkan pengguna untuk menangkap kondisi bisnis dalam satu pandangan menyeluruh. Menurut Kolokolov (2022) menjelaskan bahwa struktur *dashboard* yang efektif umumnya dibangun dalam tiga tingkatan utama yaitu sebagai berikut:

1. Lapisan indikator utama (KPI), yang ditampilkan dalam bentuk *cards* atau panel angka yang menyoroti metrik kunci seperti pendapatan, laba bersih, EBITDA, atau tren *year on year*.
2. Lapisan analitik, yang memvisualisasikan data melalui berbagai bentuk grafik seperti diagram batang, diagram garis, dan *pie chart* berguna untuk mengenali tren, pola, serta deviasi yang signifikan.

3. Lapisan spesifikasi, berupa tabel terformat yang menyajikan rincian data operasional guna mendukung analisis lebih dalam.

Representasi *dashboard* yang dikembangkan dalam kajian Kolokolov (2022) menampilkan pendekatan terintegrasi dalam penyajian data visual, sehingga mampu meningkatkan pemahaman sekaligus mempercepat respons pengguna terhadap dinamika informasi yang ditampilkan, sebagaimana disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Tampilan *dashboard*.
Sumber: Kolokolov (2022).

Dashboard tidak hanya menyampaikan angka, melainkan mentransformasi data mentah menjadi informasi yang bernilai melalui visualisasi yang intuitif. Konsepnya menyerupai panel kendali kendaraan, di mana informasi penting seperti kecepatan, indikator bahan bakar, hingga peringatan teknis disajikan secara *real time* untuk mendukung respons yang cepat dan tepat.

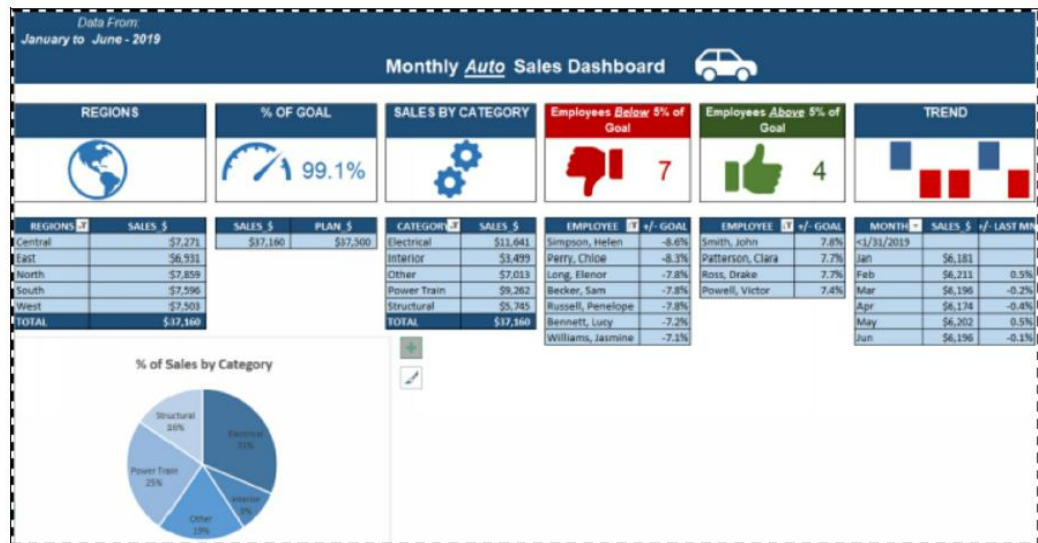
Dashboard menjadi jembatan antara kompleksitas sistem informasi dan kebutuhan pengambilan keputusan yang cepat, akurat, dan kontekstual dalam pendekatan bisnis berbasis data (Kolokolov, 2022). Efektivitas sebuah *dashboard* tidak hanya ditentukan oleh tampilannya yang menarik, tetapi juga oleh ketepatan dalam memilih indikator yang benar-benar relevan bagi pengguna akhir. Oleh karena itu, penyusunan *dashboard* harus mempertimbangkan konteks organisasi, kebutuhan pengambil keputusan, serta logika penyajian data dimulai dari informasi paling esensial, menuju analisis visual, dan diakhiri dengan rincian

pendukung. Dengan pendekatan ini, *dashboard* mampu menjadi alat komunikasi data yang tidak hanya informatif, tetapi juga strategis (Kolokolov, 2022).

Menurut Su (2021), *dashboard* modern berbasis Microsoft Excel telah mengalami perkembangan signifikan melalui integrasi fitur-fitur interaktif seperti *slicers*, *timeline*, dan *conditional formatting*, yang memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tampilan visualisasi data secara lebih fleksibel dan kontekstual. Inovasi teknis ini menjadikan Excel tidak hanya sebagai alat pengolah data, tetapi juga sebagai *platform* visualisasi yang adaptif terhadap kebutuhan analitik yang kompleks.

Senada dengan hal tersebut, Benton (2019) menekankan bahwa kekuatan utama *dashboard* di Excel terletak pada kemampuannya untuk menggabungkan *Pivot Table*, *Pivot Chart*, dan kontrol visual lainnya secara terstruktur, sehingga mampu menyajikan informasi yang bersifat *real time* sekaligus interaktif. Ia juga menyoroti pentingnya penggunaan *narrative driven design*, yakni menyusun elemen visual agar mendukung alur logis dan pemaknaan data oleh pengguna akhir.

Selanjutnya baik Su (2021) maupun Benton (2019) sepakat bahwa keberhasilan sebuah *dashboard* tidak hanya ditentukan oleh aspek teknis, tetapi juga oleh desain visual yang minimalis, tidak membingungkan, dan komunikatif. Penggunaan warna, misalnya, sebaiknya mengacu pada konvensi persepsi umum seperti merah untuk penurunan dan hijau untuk pencapaian guna memperkuat keterbacaan dan respons intuitif pengguna terhadap informasi. *Dashboard* Excel berperan tidak hanya sebagai sarana pelaporan data, melainkan juga sebagai media komunikasi visual yang mampu mengubah data menjadi wawasan yang bermakna. Implementasi nyata dari prinsip tersebut tampak pada contoh *dashboard* berbasis Excel menurut Benton (2019), yang memperlihatkan bagaimana perpaduan teknik visualisasi dengan pendekatan desain yang tepat dapat menghasilkan tampilan informasi yang menarik secara estetis sekaligus bernilai analitis, sebagaimana disajikan pada Gambar 10.



Gambar 10. *Dashboard Excel*.
Sumber : Benton (2019).

2.3.4. Jenis-jenis Dashboard dan Fungsinya

Dashboard merupakan instrumen strategis yang tidak hanya menampilkan informasi, tetapi juga mengintegrasikan fungsi analitik, operasional, dan komunikasi secara terstruktur dalam konteks visualisasi data modern. Berdasarkan klasifikasi yang dikemukakan oleh Su (2021), *dashboard* terbagi ke dalam empat jenis utama, masing-masing dengan peran dan karakteristik yang spesifik dalam mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data yaitu sebagai berikut:

- Dashboard* strategis dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengambilan keputusan jangka panjang di level manajerial atau eksekutif. *Dashboard* jenis ini berfungsi menyajikan ringkasan kinerja organisasi melalui indikator-indikator utama (*key performance indicators*) dalam interval waktu tertentu, seperti mingguan, bulanan, atau tahunan. Visualisasi yang ditampilkan bersifat makro dan berorientasi pada pemantauan sasaran strategis organisasi secara keseluruhan.
- Dashboard* analitik lebih difokuskan pada eksplorasi data secara mendalam, sehingga sangat berguna bagi analis dan pengambil keputusan yang membutuhkan pemahaman granular atas tren historis, perbandingan antar variabel, maupun identifikasi pola tersembunyi. Ciri khas *dashboard* ini

adalah kemampuannya untuk memberikan interaksi dinamis melalui fitur *drill down*, segmentasi, dan pemfilteran data secara *real time*, yang memungkinkan analisis kontekstual yang lebih kaya.

- c. *Dashboard* operasional memainkan peran penting dalam pemantauan proses yang berlangsung secara langsung dan membutuhkan respons cepat. *Dashboard* ini umumnya digunakan di lingkungan yang bersifat transaksional dan berubah secara konstan, seperti pusat layanan pelanggan atau manajemen rantai pasok. Informasi yang ditampilkan diperbarui secara *real time*, memungkinkan pengguna untuk segera mendeteksi deviasi dan melakukan intervensi instan.
- d. *Dashboard* informasional, yang berfungsi untuk menyampaikan data atau statistik secara deskriptif kepada pengguna yang lebih luas. *Dashboard* ini dapat bersifat statis maupun dinamis, tetapi tidak menekankan pada interaktivitas. Fungsinya lebih pada penyampaian informasi aktual secara visual dan mudah dicerna, seperti informasi jadwal keberangkatan di bandara atau laporan publik berkala.

Secara keseluruhan, pemahaman terhadap klasifikasi *dashboard* ini menjadi landasan penting dalam desain sistem visualisasi data yang efektif dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Dengan memilih jenis *dashboard* yang tepat, organisasi dapat mengoptimalkan alur kerja, memperkuat pemantauan kinerja, dan meningkatkan kualitas pengambilan keputusan berbasis bukti.

2.3.5. Manfaat *Dashboard* Interaktif untuk Pemantauan dan Analisis

Dashboard interaktif menawarkan keunggulan signifikan dalam fleksibilitas dan kedalaman analisis. Menurut Dougherty dan Ilyankou (2021) menyebut bahwa *dashboard* jenis ini memberikan pengguna kemampuan untuk mengeksplorasi data secara langsung, misalnya dengan mengubah *filter* wilayah, waktu, atau jenis variabel hanya melalui klik. Proses ini mendorong pengambilan keputusan yang lebih responsif dan berbasis data aktual. Menurut Su (2021) menjelaskan bahwa *dashboard* interaktif kini dapat dibangun menggunakan aplikasi *spreadsheet*

populer seperti Microsoft Excel. Fitur-fitur seperti *Pivot Tables*, *Power View*, dan *Timeline Slicers* memungkinkan pengguna *non programmer* untuk menganalisis performa bisnis secara mandiri tanpa menunggu laporan dari tim analis. Ini meningkatkan kecepatan eksekusi dan memperpendek siklus pengambilan keputusan.

Penelitian oleh Nurohim *et al.* (2024) dalam kajiannya yang berjudul Perancangan *dashboard* untuk Manajemen Penjualan Produk pada Perusahaan XYZ dalam Pengambilan Keputusan Bisnis menunjukkan bahwa *dashboard* yang dirancang tidak hanya mempercepat proses pengambilan keputusan, tetapi juga memberikan kontribusi signifikan dalam merumuskan strategi dan kebijakan perusahaan yang lebih tepat sasaran. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zhang (2024) yang menegaskan bahwa pemanfaatan visualisasi data interaktif mampu meningkatkan kemampuan eksplorasi informasi, mempercepat alur pengambilan keputusan, serta memperkuat kolaborasi lintas fungsi dalam organisasi. Dengan kata lain, integrasi *dashboard* interaktif menjadi salah satu elemen penting dalam mendukung transformasi digital yang efektif di lingkungan organisasi modern.

2.4. *Pivot Table*

Tekanan terhadap kecepatan analisis dan akurasi pelaporan mendorong organisasi untuk mengadopsi alat bantu yang tidak hanya efisien secara teknis, tetapi juga adaptif terhadap kebutuhan interpretasi data yang terus berubah. Praktik pengolahan data berbasis tabel statis mulai ditinggalkan, bergeser menuju model visualisasi yang lebih dinamis dan modular. *Pivot table* hadir sebagai salah satu fitur yang banyak digunakan dalam pengolahan data modern, khususnya melalui kemampuannya menyederhanakan kompleksitas data menjadi ringkasan informatif yang responsif terhadap *filter* dan struktur analisis yang fleksibel. Bagian ini akan dipaparkan secara sistematis mengenai pengertian dan fungsi *pivot table*, keunggulan *pivot table* dalam analisis data, penerapan *pivot table* untuk pembuatan laporan dan ringkasan data.

2.4.1. Pengertian dan Fungsi *Pivot Table*

Benton (2019) menjelaskan bahwa *Pivot Table* merupakan fitur interaktif dalam Microsoft Excel yang dirancang untuk mengubah data mentah menjadi laporan dinamis yang mudah dibaca tanpa memerlukan pemrograman atau formula kompleks. Mekanisme kerjanya sederhana namun efektif pengguna cukup menyeret (*drag*) dan menjatuhkan (*drop*) elemen data ke dalam struktur tabel yang telah ditentukan, sehingga memungkinkan proses eksplorasi informasi dilakukan secara cepat dan fleksibel.

Menurut Benton (2019), struktur dasar *Pivot Table* terdiri dari tiga komponen utama yaitu:

a. Baris (*Rows*)

Bagian baris umumnya merepresentasikan bagaimana data akan dikategorikan atau dikelompokkan. Contohnya meliputi: nama karyawan, wilayah, departemen, nomor bagian, dan sebagainya.

b. Kolom (*Columns*)

Kolom menunjukkan tingkat atau level dalam menampilkan perhitungan.

Umumnya berupa periode waktu seperti bulan, kuartal, atau tahun, tetapi juga dapat berupa kategori lain seperti lini produk, dan sebagainya.

c. Nilai (*Values*)

Nilai merupakan bagian dari laporan yang memuat hasil perhitungan, seperti jumlah total, persentase, frekuensi, rata-rata, peringkat, atau perhitungan khusus lainnya. Struktur dasar *pivot table* disajikan pada Gambar 11.

REGION	Qtr1	Qtr2	Qtr3	Qtr4	Total
Central	2,327	2,306	2,613	2,522	9,768
East	2,337	2,263	2,513	2,479	9,592
West	2,283	2,193	2,427	2,409	9,312
Total	6,947	6,762	7,553	7,410	28,672

Gambar 11. Struktur dasar *pivot table*.

Sumber: Benton (2019).

Ketiganya bekerja secara terpadu membentuk tampilan laporan yang mampu menyajikan informasi secara langsung dari data kompleks. Sebagaimana disampaikan oleh Benton (2019), keberadaan *Pivot Table* bukan hanya sebagai alat bantu analisis teknis, tetapi juga sebagai jembatan komunikasi antara data dan keputusan manajerial. Ia memungkinkan transformasi data yang sebelumnya fragmentaris menjadi narasi visual yang mendukung kejelasan dan ketepatan interpretasi.

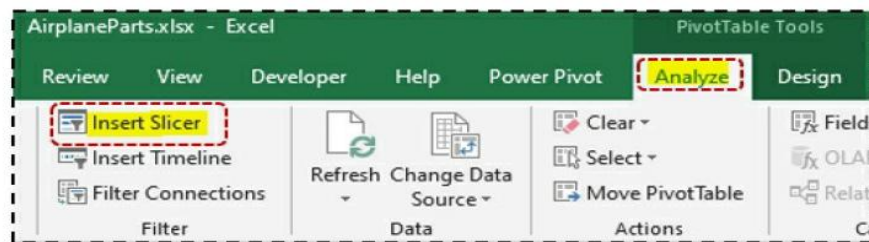
2.4.2. Keunggulan *Pivot Table* dalam Analisis Data

Benton (2019) menekankan bahwa keunggulan utama *Pivot Table* terletak pada fleksibilitas dan kecepatannya dalam menyusun laporan analitis dari data berskala besar tanpa harus menyusun ulang data sumber, pengguna dapat mengatur ulang tampilan analisis hanya dengan menggeser elemen-elemen data ke lokasi baru dalam struktur *Pivot*. Fleksibilitas ini memberikan ruang eksplorasi yang luas dalam waktu yang relatif singkat. Lebih lanjut, Benton (2019) menyoroti fitur *drill down* sebagai salah satu kekuatan *Pivot Table*. Dengan satu klik pada nilai tertentu, pengguna dapat melihat detail yang membentuk nilai tersebut, langsung pada *worksheet* baru yang otomatis terbentuk. Fitur ini sangat bermanfaat ketika proses analisis memerlukan validasi atau penelusuran terhadap asal data.

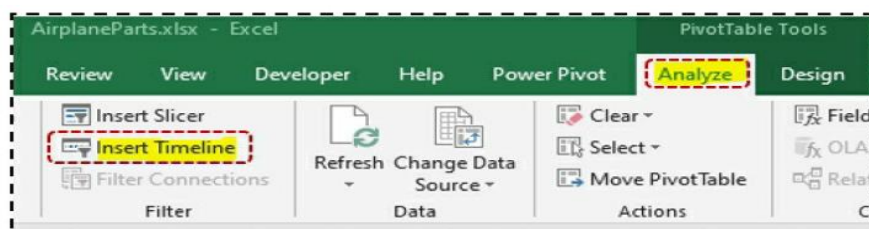
Menurut Benton (2019) juga menyebutkan bahwa *Pivot Table* mendukung berbagai jenis tampilan analitis, termasuk persentase total, perbandingan antar kelompok, hingga tren waktu. Semuanya dapat diterapkan tanpa perlu formula tambahan, cukup melalui pengaturan pada opsi *Show Values As*. Masih menurut Benton (2019) menjelaskan bahwa fitur interaktif *Slicer* dan *Timeline* dalam *Pivot Table* merupakan komponen krusial yang menghadirkan pengalaman eksplorasi data yang lebih adaptif dan intuitif, terutama bagi pengguna non-teknis. *Slicer*, yang tampil dalam bentuk tombol visual, memungkinkan pengguna menyaring data berdasarkan kategori tertentu seperti wilayah, departemen, atau produk dengan hanya satu klik. Pendekatan visual ini tidak hanya mempercepat proses penyaringan, tetapi juga mengurangi potensi kesalahan interpretasi karena

perubahan data secara langsung tercermin dalam tampilan laporan. Masih merujuk pada Benton (2019), *Timeline* melengkapi *Slicer* dengan menyediakan kontrol waktu yang dapat disesuaikan secara interaktif. Melalui fitur ini, pengguna dapat menyaring data berdasarkan rentang waktu tertentu harian, bulanan, kuartalan, hingga tahunan tanpa harus membuat *pivot table* tambahan atau formula rumit. Antarmuka *Timeline* yang menyerupai bilah waktu memberikan fleksibilitas tinggi dalam melakukan analisis tren musiman, perbandingan tahunan, atau mengevaluasi dampak inisiatif tertentu dalam kurun waktu yang terfokus.

Benton (2019) juga menekankan bahwa integrasi *Slicer* dan *Timeline* bukan hanya meningkatkan efisiensi teknis dalam pelaporan, tetapi juga memperluas aksesibilitas data di seluruh level organisasi. Keduanya menciptakan ruang kolaborasi yang terbuka, di mana pengambilan keputusan tidak lagi terpusat pada tim analis, tetapi menjadi hasil dialog antar departemen yang berbasis pada data yang dapat dimanipulasi secara mandiri dan *real time*. Dengan demikian, fitur-fitur ini memperkuat peran *Pivot Table* sebagai alat analitik yang komunikatif, fleksibel, dan strategis dalam ekosistem pelaporan modern. Lebih lanjut (Benton, 2019) menjelaskan bahwa implementasi kedua fitur ini dalam Microsoft Excel dilakukan secara intuitif melalui tab *Pivot Table Tools Analyze*, sebagaimana disajikan pada Gambar 12.



(a)



(b)

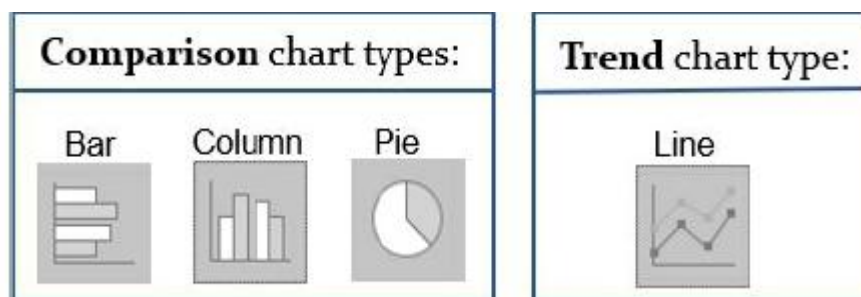
Gambar 12. (a) Analisis *pivot table slicer* dan (b) analisis *pivot table timeline*
Sumber: Benton (2019)

Panel *ribbon* tersebut, opsi *Insert Slicer* dan *Insert Timeline* dapat diakses dengan mudah, memungkinkan pengguna untuk langsung menambahkan elemen interaktif ke dalam laporan *Pivot Table* yang sedang dikembangkan. Tombol *Insert Slicer* akan menampilkan daftar *field* yang dapat dipilih sebagai *filter* visual, sementara *Insert Timeline* secara otomatis mengenali dimensi waktu dalam dataset dan menyajikannya dalam bentuk bilah waktu interaktif yang dapat digeser sesuai kebutuhan analisis. *Pivot Table* menyediakan cara yang sangat baik untuk meringkas sejumlah besar data dalam format tabel numerik.

Menurut Benton (2019) *Pivot Chart* membuat analisis menjadi lebih efektif dengan menyajikan informasi tersebut dalam bentuk grafik. Menurutny empat jenis *Pivot Chart* yang paling umum digunakan, yaitu

- Grafik batang (*bar chart*).
- Grafik kolom (*column chart*).
- Grafik lingkaran (*pie chart*).
- Grafik garis (*line chart*).

Lebih jauh Benton (2019) menjelaskan bahwa grafik-grafik ini umumnya dikelompokkan ke dalam dua kategori utama yaitu perbandingan dan tren sebagaimana disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Kategori Grafik.
Sumber: Benton (2019).

Grafik batang (*bar chart*) dan kolom (*column chart*) sangat cocok untuk membandingkan angka, seperti nilai mata uang atau jumlah kuantitas. Grafik kolom (*column chart*) menampilkan data secara vertikal dan lebih ideal digunakan ketika data mencakup nilai negatif. Grafik lingkaran (*pie chart*) juga digunakan untuk membandingkan data dan sangat ideal untuk menggambarkan persentase sebagai bagian dari keseluruhan, misalnya alokasi penjualan atau distribusi

produk. Grafik garis (*line chart*) digunakan untuk menunjukkan perubahan dari waktu ke waktu dan membantu dalam memahami pola atau tren. Grafik ini sering digunakan dalam analisis keuangan atau frekuensi kejadian. Menurut Benton (2019) juga menekankan terlepas dari jenis grafik yang dipilih, penting untuk memperhatikan jumlah elemen yang ditampilkan dan penggunaan warna. Jika elemen terlalu banyak, grafik bisa menjadi tidak jelas dan sulit dibaca, terutama jika pengguna melihat grafik tersebut dalam cetakan hitam putih. Demikian pula, jika grafik ditampilkan dalam presentasi proyektor, anggota yang duduk lebih jauh dari layar mungkin akan kesulitan melihat lebih dari 4 (empat) sampai 5 (lima) nilai grafik atau membedakan perbedaan warna yang samar.

Berbagai fitur di atas membuat *Pivot Table* menjadi sistem pelaporan interaktif yang responsif dan dapat diakses oleh pengguna dari berbagai tingkat pemahaman data.

2.4.3. Penerapan *Pivot Table* untuk Pembuatan Laporan dan Ringkasan Data

Berdasarkan Benton (2019) menyatakan bahwa *Pivot Table* memiliki peran strategis dalam menyusun laporan berkala. Pengguna dapat merancang ringkasan penjualan, performa karyawan, atau aktivitas kampanye pemasaran digital secara langsung dari data mentah. Proses ini tidak hanya memangkas waktu kerja, tetapi juga mengurangi potensi kesalahan akibat pengolahan manual. Dalam pandangan Benton (2019), kelebihan *Pivot Table* semakin menonjol ketika digunakan bersama fitur *Power Query*, yang memungkinkan konsolidasi data dari berbagai sumber termasuk file .csv, database eksternal, atau beberapa *workbook* Excel sekaligus. Dengan pendekatan ini, laporan lintas unit atau departemen dapat dirangkum dalam satu antarmuka yang siap pakai.

Menurut Benton (2019) *Pivot Table* juga merupakan fondasi penting dalam pengembangan *dashboard* analitik. Melalui integrasi visual seperti *Pivot Chart*, *Sparklines*, dan *Conditional Formatting*, laporan tidak lagi bersifat statis, melainkan menjadi representasi data yang komunikatif dan mudah dipahami. *Dashboard* berbasis *Pivot Table* memungkinkan pengambilan keputusan

dilakukan secara berbasis data aktual, dengan dukungan tampilan visual yang ringkas namun informatif. Pemenuhan regulasi keamanan pangan menjadi pilar fundamental dalam menjaga kepercayaan konsumen serta menjamin keberterimaan produk di pasar global dalam dinamika industri pangan modern yang semakin kompleks dan terstandarisasi.

Studi yang dilakukan oleh Adrianus (2020) menggarisbawahi pentingnya kehadiran alat bantu digital yang mampu menyelaraskan antara kebutuhan akan kontrol mutu internal dengan kepatuhan terhadap regulasi multinasional yang berlaku, seperti SNI, BPOM, JECFA, hingga FEDIOL. Melalui rancangan *dashboard* berbasis Microsoft Excel dan *Visual Basic for Applications* (VBA), penelitian ini tidak hanya menawarkan solusi teknis, tetapi juga memfasilitasi perubahan budaya kerja dalam monitoring mutu di lingkungan industri dari sistem manual yang repetitif menuju sistem otomatis yang berbasis data dan visualisasi interaktif. Lebih jauh Adrianus (2020) menjelaskan bahwa *dashboard* yang dirancang mampu menampilkan kesenjangan antara spesifikasi aktual dengan standar regulatif yang relevan, serta memberikan umpan balik secara langsung terkait parameter yang belum diuji atau belum memenuhi ambang batas yang ditentukan. Hal ini memberikan ruang efisiensi signifikan, dengan pengurangan waktu analisis hingga 94,69%, yang berdampak langsung terhadap kecepatan pengambilan keputusan dan akurasi pelaporan *compliance* oleh tim *Quality and Food Safety System* di PT SMART Tbk. Dengan mengintegrasikan daftar regulasi internasional dan nasional ke dalam satu platform visual yang mudah digunakan, penelitian ini memberikan kontribusi strategis terhadap upaya peningkatan mutu sistem manajemen keamanan pangan yang adaptif dan berkelanjutan dalam konteks industri berbasis minyak sawit.

Studi kasus lainnya yang dilakukan oleh Yulfajar dan Sofian (2023) terhadap sebuah perusahaan dengan identitas yang tidak diungkapkan, menunjukkan bahwa penerapan *dashboard* interaktif berbasis Microsoft Excel mampu meningkatkan fleksibilitas analisis, mempermudah eksplorasi data, serta memperkuat kendali manajerial terhadap dinamika keuangan internal perusahaan. Meskipun *dashboard*

tersebut masih dibangun secara manual dan belum terintegrasi dengan sistem *real time*, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan visualisasi data berbasis Excel tetap menjadi solusi relevan dan berbiaya rendah bagi perusahaan.

2.5. WPS *Spreadsheet*

Transformasi digital yang berlangsung pesat dalam dekade terakhir telah mendorong berkembangnya berbagai perangkat lunak pengolah data yang tidak hanya tangguh secara fungsional, tetapi juga efisien secara operasional. Salah satu alternatif yang semakin mendapat tempat di kalangan pengguna individu maupun institusi adalah WPS *Spreadsheet*, sebuah solusi pengolah angka yang menjadi bagian dari ekosistem WPS *Office*. Aplikasi ini hadir sebagai jawaban atas kebutuhan akan perangkat lunak *spreadsheet* yang ringan, kompatibel, dan tetap kaya fitur terutama bagi pengguna yang menghendaki efisiensi lisensi tanpa harus mengorbankan kenyamanan atau performa kerja.

Relevansi WPS *Spreadsheet* sebagai alat bantu analisis data menjadi semakin nyata ketika berbagai fitur yang dimilikinya mendekati kapabilitas aplikasi mainstream seperti Microsoft Excel. Dari kemudahan antarmuka hingga dukungan terhadap format lintas *platform*, WPS *Spreadsheet* tampil sebagai solusi yang terbuka dan adaptif di tengah keterbatasan anggaran atau infrastruktur teknologi. Oleh karena itu, bagian ini akan mengulas lebih lanjut mengenai pengenalan WPS *Spreadsheet*, fitur-fitur utamanya untuk pengolahan data, serta keunggulan dan keterbatasan aplikasi ini sebagai alat analisis data.

2.5.1. Pengenalan WPS *Spreadsheet*

Menurut Kingsoft (2016) WPS *spreadsheet* merupakan salah satu komponen utama dalam WPS Office 2016 yang didesain untuk pengolahan data numerik, penyusunan tabel, dan analisis statistik dalam format yang *user friendly*. Aplikasi ini menghadirkan pengalaman pengguna yang sangat mirip dengan Microsoft Excel, menjadikannya alternatif yang efisien dan ekonomis terutama bagi individu

atau institusi yang menginginkan efisiensi lisensi tanpa mengorbankan fungsionalitas. Didesain dengan antarmuka yang intuitif, WPS *spreadsheet* memudahkan pengguna baru untuk beradaptasi tanpa perlu pelatihan teknis mendalam. Aplikasi ini juga mendukung berbagai format file seperti .xls, .xlsx, .csv, hingga .et sebagai format internalnya, sehingga mendukung interoperabilitas yang baik dengan sistem *spreadsheet* lainnya. Lebih jauh menurut Kingsoft (2016) keunggulan lainnya adalah sifatnya yang ringan dan kompatibel lintas perangkat, membuat WPS *spreadsheet* sangat ideal untuk digunakan di perangkat dengan spesifikasi terbatas tanpa mengorbankan performa.

Menurut Harianja (2019) WPS Office *Spreadsheet* berfungsi sebagai perangkat lunak perkantoran yang mendukung pengolahan data dalam bentuk tabel, dengan karakteristik yang serupa dengan Microsoft Excel. Pengguna yang telah terbiasa dengan Microsoft Excel umumnya dapat beradaptasi secara cepat dalam menggunakan WPS *Spreadsheet* sedangkan pengguna baru tetap berpotensi menguasainya melalui proses pembelajaran dan latihan yang konsisten. Aplikasi *spreadsheet* tidak hanya menjadi bagian integral dari paket Microsoft *Office*, tetapi juga tersedia pada platform alternatif seperti *Open Office*. Integrasi ini menjadikan WPS *Spreadsheet* fleksibel digunakan lintas sistem aplikasi, sehingga dapat diinstal bersamaan dengan perangkat lunak perkantoran lainnya (Harianja, 2019). Lebih jauh Harianja (2019) menekankan bahwa penggunaan WPS *Spreadsheet* melalui Kingsoft *Office* menghadirkan antarmuka yang intuitif dan menyerupai aplikasi pengolah data sejenis, sehingga memudahkan pengguna dalam beradaptasi dan melakukan pengolahan data secara efisien. Aplikasi yang ringan namun tetap kaya fitur semakin dibutuhkan pada era digital, sehingga WPS *Spreadsheet* hadir sebagai solusi yang mampu menjawab tuntutan secara efektif.

2.5.2. Fitur-Fitur Utama WPS *Spreadsheet* untuk Pengolahan Data

Menurut Kingsoft (2016) WPS *spreadsheet* dilengkapi dengan serangkaian fitur esensial yang dirancang untuk memfasilitasi pengolahan data dalam berbagai

konteks, mulai dari keperluan personal hingga operasional bisnis. Salah satu fitur utamanya adalah kemampuan menggunakan berbagai jenis rumus dan fungsi, seperti logika (*IF, AND, OR*), statistik (*AVERAGE, STDEV*), serta *lookup* (*VLOOKUP, HLOOKUP*) yang sudah umum digunakan dalam analisis data.

Lebih jauh Kingsoft (2016) menjelaskan bahwa WPS *spreadsheet* mendukung pembuatan *Pivot Table*, yang memungkinkan pengguna merangkum, menganalisis, dan menyajikan data dalam bentuk yang lebih terstruktur. Fitur ini sangat berguna untuk menyaring informasi penting dari dataset besar tanpa harus menggunakan formula yang kompleks. Pengguna juga dapat dengan mudah membuat berbagai jenis grafik seperti *column, line, pie*, dan *bar chart* untuk memvisualisasikan data numerik secara intuitif. Kingsoft (2016) menjelaskan keunggulan lainnya dari WPS *spreadsheet* adalah keberadaan fitur data *sort & filter, conditional formatting*, serta *data validation*, yang memperkaya kemampuan pengguna dalam mengontrol dan menyajikan data dengan presisi tinggi. Kombinasi fitur-fitur ini menjadikan WPS *spreadsheet* sebagai alat yang tangguh untuk kegiatan analitik, terutama dalam pengambilan keputusan berbasis data.

2.5.3.Keunggulan dan Keterbatasan WPS Spreadsheet sebagai Alat Analisis Data

Menurut Kingsoft (2016) menjelaskan bahwa WPS *spreadsheet* sebagai alat bantu analisis data memiliki beberapa keunggulan yang menonjol diantaranya yaitu sebagai berikut:

- a. Antarmuka pengguna yang bersih dan ringkas menjadikannya mudah dioperasikan oleh pengguna dari berbagai latar belakang, baik pemula maupun profesional.
- b. Kompatibilitas penuh dengan dokumen Microsoft Excel memungkinkan pengguna untuk berbagi file tanpa khawatir akan kehilangan format atau isi dokumen.
- c. Kinerja aplikasi yang ringan juga menjadi nilai tambah tersendiri. Pengguna dapat mengakses dan mengedit file berukuran besar.

- d. Fitur *Auto Backup* dan *File Recovery* memberi jaminan keamanan data ketika terjadi kesalahan sistem atau gangguan listrik.

Masih menurut Kingsoft (2016) terdapat beberapa keterbatasan WPS *Spreadsheet* salah satunya adalah absennya dukungan bawaan terhadap *scripting* makro berbasis VBA sebagaimana tersedia di Excel. Hal ini membatasi kemampuan pengguna dalam melakukan otomatisasi lanjutan atau integrasi dengan aplikasi pihak ketiga. Selain itu, meskipun fitur *Pivot Table* dan grafik sudah tersedia, tingkat kustomisasinya masih belum sefleksibel kompetitornya.

Hal ini juga ditekankan oleh Harianja (2019) bahwa WPS *Spreadsheet* memiliki keterbatasan jika digunakan untuk analisis data berskala besar menurutnya perangkat lunak ini masih tertinggal dibanding Microsoft Excel, khususnya pada fitur analisis lanjutan seperti *scripting* dengan VBA. Fungsi statistik dan visualisasi grafik masih terbatas, sehingga hasil analisis data tidak sevariatif aplikasi pesaing yang lebih mapan. Menurut WPS perbedaan mulai tampak ketika kebutuhan analisis data menjadi lebih kompleks. Microsoft Excel menyediakan lebih banyak alat analisis dan variasi formula sehingga pengguna dapat melakukan pengolahan maupun visualisasi data yang lebih mendalam. Excel juga memungkinkan pembuatan grafik dengan tipe yang lebih beragam dibandingkan WPS *Spreadsheet*, sehingga mendukung presentasi data yang lebih komprehensif (WPS, 2025). Namun, WPS *Spreadsheet* menghadirkan fitur proteksi berlapis dan petunjuk kata sandi (*password hint*) yang justru tidak tersedia pada Microsoft Excel, sehingga menambah aspek keamanan bagi pengguna.

2.6. Penelitian Terdahulu

Kajian terhadap penelitian terdahulu merupakan elemen fundamental yang tidak hanya berfungsi sebagai pijakan teoretis, tetapi juga sebagai sarana untuk mengidentifikasi celah penelitian (research gap) yang masih terbuka. Melalui telaah pustaka yang komprehensif dan sistematis, peneliti dapat memahami bagaimana perkembangan isu, pendekatan metodologis, serta temuan-temuan

utama dalam bidang yang relevan telah dibentuk dan dikembangkan oleh studi sebelumnya.

Pembahasan di tesis ini diarahkan pada tiga ruang lingkup utama yang saling berkaitan, yaitu kajian penelitian tentang manajemen rantai pasok di sektor pangan / BULOG, kajian penelitian tentang implementasi *dashboard* atau visualisasi data dalam rantai pasok, kajian penelitian tentang implementasi ERP dan penggunaan *spreadsheet* untuk analisis dan *dashboard*, dan posisi penelitian saat ini dalam konteks penelitian terdahulu. Masing-masing bagian dirancang untuk menyoroti kontribusi serta keterbatasan dari literatur sebelumnya, yang kemudian menjadi dasar argumentatif dalam merumuskan posisi penelitian ini di dalam peta keilmuan yang ada. Dengan demikian bagian ini diharapkan mampu menunjukkan relevansi dan urgensi dari penelitian yang dilakukan dalam menjawab permasalahan aktual di bidang yang dikaji.

2.6.1. Kajian Penelitian tentang Manajemen Rantai Pasok di Sektor Pangan / BULOG

Manajemen rantai pasok di sektor pangan merupakan bidang yang menuntut ketelitian tinggi dalam memastikan kesinambungan distribusi bahan pokok, terutama dalam konteks lembaga negara seperti Perum BULOG. Penelitian yang dilakukan oleh Fadmala *et al.* (2024) memberikan kontribusi bermakna terhadap pemahaman mengenai praktik manajerial BULOG Kantor Cabang Surabaya Utara dalam mengelola *supply chain* yang kompleks dan multi-entitas. Konsep manajemen rantai pasok dalam kajian tersebut dijelaskan secara menyeluruh, mencakup tahap pengadaan bahan pangan dari produsen lokal maupun impor, penyimpanan dengan sistem kontrol mutu yang cermat, distribusi melalui jaringan logistik internal dan eksternal, hingga pengelolaan persediaan berbasis data untuk mencegah ketidakseimbangan stok di wilayah operasional

Menurut Fadmala *et al.* (2024) menjelaskan sistem koordinasi yang diterapkan oleh Perum BULOG menunjukkan bahwa fungsi logistik publik tidak semata berorientasi pada penyimpanan dan pengiriman barang, melainkan berperan aktif

dalam stabilisasi harga dan ketersediaan pangan strategis. Pendekatan yang bersifat integratif ini memperkuat posisi Perum BULOG sebagai lembaga negara yang adaptif terhadap dinamika pasar dan kebijakan pangan nasional. Penelitian ini juga menekankan pentingnya kolaborasi antara Perum BULOG dengan pemerintah daerah, mitra logistik, serta produsen bahan pangan untuk membangun sistem distribusi yang tangguh, efisien, dan responsif terhadap perubahan permintaan masyarakat.

Temuan dari studi ini relevan tidak hanya sebagai telaah akademik, tetapi juga sebagai rujukan praktis dalam merancang sistem manajemen rantai pasok berbasis kebijakan publik di sektor pangan. Perum BULOG diposisikan sebagai aktor kunci dalam ekosistem pangan nasional yang memiliki kapabilitas manajerial untuk menjembatani tujuan ketahanan pangan dan keberlanjutan operasional, khususnya di tengah tekanan ekonomi dan tantangan logistik domestik. Oleh karena itu, kajian ini berkontribusi dalam memperkaya karya ilmiah mengenai manajemen rantai pasok pada sektor publik di Indonesia, sekaligus membuka ruang bagi pengembangan model rantai pasok adaptif berbasis kebutuhan lokal.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Putri *et al.* (2023) yang berfokus pada dinamika penjadwalan distribusi beras di lingkungan Perum BULOG Kantor Wilayah Bengkulu dengan menggunakan pendekatan *Distribution Requirement Planning* (DRP), studi ini menekankan pentingnya manajemen distribusi yang tidak hanya akurat secara kuantitatif, tetapi juga adaptif terhadap kebutuhan permintaan yang fluktuatif. Keterlambatan distribusi atau kelebihan stok yang tidak terencana dapat menimbulkan kerugian logistik yang signifikan. Hal ini terbukti dari temuan penelitian yang mencatat tingkat kerusakan beras akibat penyimpanan jangka panjang mencapai 4,78% per tahun angka yang jauh melebihi toleransi standar industri sebesar 0,00034%. Ketidakefisienan ini menunjukkan adanya kelemahan dalam sistem perencanaan pasokan dan pengendalian persediaan di Perum BULOG yang berdampak pada kualitas produk dan pemborosan sumber daya. Menurut Putri *et al.* (2023) menjelaskan bahwa implementasi metode DRP menunjukkan bahwa optimalisasi rantai pasok dapat dicapai melalui pemanfaatan

teknologi peramalan dan model penjadwalan seperti *Economic Order Quantity* (EOQ) dan *Silver Meal*. Hasil perhitungan membuktikan bahwa pendekatan DRP EOQ mampu menurunkan biaya distribusi tahunan hingga 24,7% dibandingkan metode konvensional perusahaan. Efisiensi ini tidak hanya berdampak pada penghematan biaya logistik, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam pemenuhan permintaan, memperpendek siklus distribusi, dan memperkuat ketahanan stok di berbagai titik distribusi. Temuan ini menegaskan bahwa manajemen rantai pasok di sektor pangan, khususnya dalam institusi publik seperti Perum BULOG, menuntut sistem yang tidak hanya reaktif, tetapi juga proaktif dan prediktif terhadap dinamika kebutuhan pasar.

Menurut Putri *et al.* (2023) menekankan bahwa dengan mengintegrasikan model DRP ke dalam sistem manajemen distribusi, Perum BULOG Kanwil Bengkulu berhasil mengurangi frekuensi pemesanan, mengoptimalkan volume penyimpanan, serta menekan angka kerusakan akibat kelebihan stok. Penelitian ini memberikan implikasi praktis yang kuat dalam pengembangan sistem distribusi pangan nasional yang berorientasi pada efisiensi dan keberlanjutan. Sementara itu, Herdhiansyah *et al.* (2023) mengadopsi algoritma *Branch and Bound* untuk optimalisasi rute distribusi beras di Perum BULOG wilayah Kendari. Studi tersebut menunjukkan adanya efisiensi logistik yang nyata, dengan total jarak tempuh berhasil ditekan dari 424,83 km menjadi 349,59 km sebuah efisiensi sekitar 18% yang berdampak langsung pada pengurangan biaya logistik dan waktu tempuh distribusi pangan.

2.6.2. Kajian Penelitian tentang Implementasi *Dashboard* atau Visualisasi Data dalam Rantai Pasok

Dashboard interaktif telah diadopsi luas dalam banyak sektor logistik global, penerapannya di sektor pangan Indonesia, khususnya di Perum BULOG masih tergolong terbatas. Salah satu studi tentang implementasi *dashboard* dalam rantai pasok ditunjukkan oleh Sugiarto *et al.* (2021) melalui pengembangan *dashboard* stok dan harga beras di Pasar Induk Cipinang menggunakan *Power BI* yang terhubung ke sistem OLAP. *Dashboard* ini menyediakan tampilan visual berbasis

dimensi waktu, jenis beras, dan lokasi, yang sangat membantu dalam pengambilan keputusan yang cepat dan tepat dalam sistem distribusi pangan.

Menurut Rahman *et al.* (2025) menegaskan bahwa *dashboard* yang dirancang dengan keseimbangan antara fungsionalitas dan kesederhanaan memungkinkan manajer rantai pasok untuk memantau kinerja pemasok, status inventori, serta distribusi logistik secara *real time*. Lebih lanjut Rahman *et al.* (2025) dalam studi tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan implementasi *dashboard* dalam konteks rantai pasok sangat ditentukan oleh kesiapan organisasi dalam menyediakan pelatihan peran spesifik dan menerapkan kebijakan tata kelola data yang kuat. Dengan demikian, integrasi *dashboard* tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga membangun ketangguhan sistem pasok dalam menghadapi dinamika pasar yang terus berubah.

2.6.3. Kajian Penelitian tentang Implementasi ERP dan Penggunaan Spreadsheet untuk Analisis dan Dashboard

Transformasi digital Perum BULOG juga tercermin dari *implementasi sistem Enterprise Resource Planning (ERP)*. Penelitian oleh Fahmi *et al.* (2020) menggunakan pendekatan *Extended Technology Acceptance Model (TAM-3)* untuk mengevaluasi penerimaan pengguna terhadap sistem ERP yang diterapkan di Perum BULOG. Studi tersebut menemukan bahwa faktor “*perceived usefulness*” dan “*perceived ease of use*” sangat menentukan sikap dan intensi pengguna dalam memanfaatkan ERP, serta berkontribusi signifikan terhadap kepuasan kerja dan efektivitas sistem. Menurut Maniza *et al.* (2023) menunjukkan bahwa keberhasilan sistem ERP tidak hanya ditentukan oleh kualitas teknologinya, tetapi juga oleh keterlibatan pengguna, pelatihan yang memadai, dan dukungan manajerial.

Contoh paling konkret penggunaan *spreadsheet* untuk analisis data yaitu pada studi yang dilakukan oleh Putri *et al.* (2023) menggunakan metode *Distribution Requirement Planning (DRP)* yang diimplementasikan dengan *spreadsheet Excel* di Perum BULOG Kanwil Bengkulu. Analisis Putri *et al.* (2023) menunjukkan

bahwa penggunaan *spreadsheet* sederhana ini mampu menurunkan biaya distribusi hingga 24,7% dalam periode operasional satu tahun. Selain itu menurut Anggraeni dan Amarilies (2022) menekankan bahwa sistem pengelolaan gudang yang efisien menjadi salah satu pilar penting dalam menciptakan rantai pasok yang tangguh dan adaptif. Dalam konteks industri FMCG, mereka menunjukkan bahwa biaya gudang dapat menyumbang hingga 22% dari total biaya logistik perusahaan, menjadikannya komponen strategis yang perlu dipantau secara cermat. Meski perusahaan besar seperti PT XYZ telah mengadopsi sistem ERP yang canggih, pengelolaan biaya gudang tetap bergantung pada *spreadsheet* Microsoft Excel yang bersifat manual dan memiliki keterbatasan dalam menyajikan data secara visual dan *real time*.

Berdasarkan Anggraeni & Amarilies (2022) menjelaskan dalam studinya bahwa *dashboard* berbasis Excel dikembangkan untuk membantu manajer gudang dalam menganalisis *Cost Per Case* (CPC) tiap aktivitas secara holistik dan cepat melalui metode PureShare. Dalam penelitiannya metode ini terbukti mampu mengintegrasikan kebutuhan manajemen dengan data operasional lapangan, menghasilkan tampilan visual yang intuitif serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Menurut Anggraeni & Amarilies (2022) menekankan penggunaan KPI seperti volume gudang dan CPC yang ditampilkan dalam bentuk grafik serta tabel kuartalan tidak hanya mempercepat proses evaluasi kinerja, tetapi juga membuka peluang untuk optimalisasi biaya distribusi dan peningkatan margin keuntungan perusahaan. Pendekatan ini menjadi refleksi nyata dari kebutuhan industri untuk bertransformasi secara digital namun tetap mengedepankan efisiensi dan kemudahan penggunaan pada level operasional.

2.6.4. Posisi Penelitian Saat Ini dalam Konteks Penelitian Terdahulu

Berdasarkan telaah literatur yang telah dilakukan, terlihat bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada pendekatan kuantitatif dalam pengelolaan persediaan dan distribusi, melalui penerapan metode seperti *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP), maupun *Distribution*

Requirement Planning (DRP). Di samping itu, beberapa studi juga menyoroti implementasi sistem ERP di lingkungan Perum BULOG serta pengembangan *dashboard* operasional, yang umumnya dibangun menggunakan *platform* Microsoft Excel. Meskipun demikian, pendekatan yang mengoptimalkan *dashboard* visual untuk memantau kinerja rantai pasok secara langsung, khususnya yang dikembangkan berbasis *WPS Spreadsheet*, masih jarang ditemukan. Bahkan hingga saat ini, belum terdapat kajian yang secara eksplisit mengintegrasikan data dari sistem ERP ke dalam *dashboard* operasional interaktif berbasis *WPS Spreadsheet* di lingkup Perum BULOG.

Penelitian ini hadir untuk mengisi kekosongan dengan pendekatan yang lebih kontekstual dan adaptif terhadap kebutuhan operasional di daerah. Sistem *dashboard* yang dikembangkan menggunakan *WPS Spreadsheet* sebuah *platform* yang bersifat ringan, fleksibel, dan berbiaya lebih rendah dibandingkan Microsoft Excel maupun *dashboard* berbasis *web* seperti *Tableau* atau *Power BI* serta menawarkan solusi praktis bagi unit kerja yang memiliki keterbatasan sumber daya namun tetap membutuhkan alat bantu visualisasi yang efektif. Penelitian ini tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi operasional di tingkat Kantor Cabang BULOG Lampung Utara, tetapi juga bertujuan memperkuat kemampuan pengambilan keputusan berbasis data (*data driven decision making*) di tingkat daerah. Dengan demikian, kontribusi utama dari studi ini terletak pada penyediaan alternatif teknologi yang lebih inklusif namun tetap relevan dalam mendukung agenda digitalisasi logistik pangan nasional yang adaptif, tangguh, dan berkelanjutan.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian akan dilakukan pada Bulan September 2025 - Bulan November 2025 berlokasi di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Dell Latitude 3440 Prosesor 12th Gen Intel(R) Core(TM) i5-1235U 1.30 GHz RAM terinstal 8,00 GB (7,69 GB dapat digunakan), Sistem operasi 64-bit, prosesor berbasis x64. Spesifikasi Windows Edition Windows 11 Pro, *Version 24H2, Installed on 28/11/2024, OS build 26100.4351*, paket pengalaman fitur windows 1000.26100.107.0.
2. Perangkat lunak yang digunakan diantaranya yaitu ERP Odoo, WPS *Spreadsheet*, *POWER BI*, dan *SPSS 25 for windows*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data perusahaan yang berasal dari sistem *Enterprise Resource Planning* (ERP), meliputi data pengadaan, penjualan, persediaan, dan pengolahan yang mencerminkan aktivitas operasional sehari-hari. Selain itu penelitian ini juga menggunakan kuesioner.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang dilaksanakan di Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara. Lokasi penelitian dipilih secara purposif

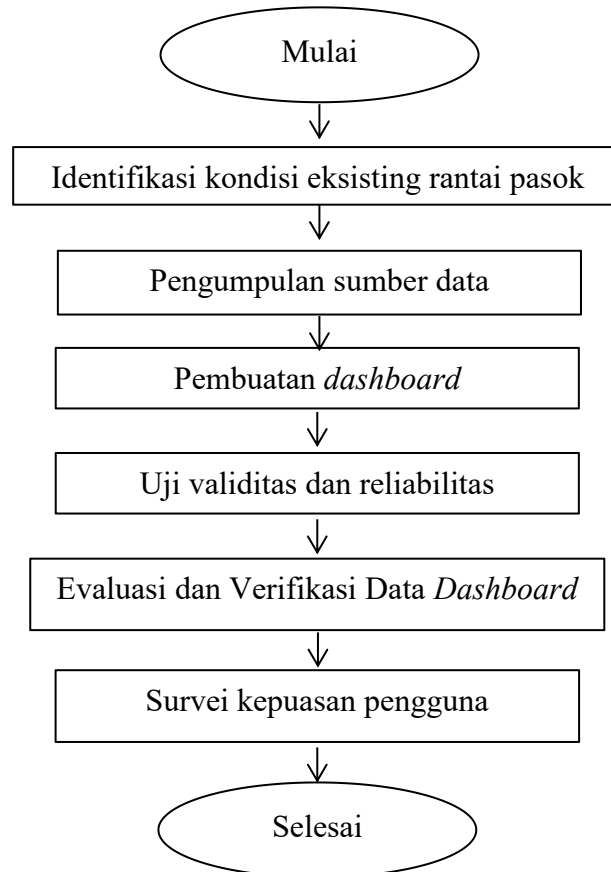
karena dianggap paling relevan dengan tujuan penelitian khususnya dalam pengembangan produk yang dibutuhkan untuk mendukung kegiatan operasional melalui pendekatan studi kasus penelitian ini berupaya memahami kondisi, proses dan kebutuhan operasional secara mendalam berdasarkan situasi nyata di lapangan. Pendekatan *Research and Development* (R&D) digunakan sebagai kerangka utama penelitian karena tidak hanya berfokus pada upaya memahami permasalahan yang ada, tetapi juga bertujuan menghasilkan produk yang dapat diterapkan secara langsung di organisasi. Proses penelitian dilaksanakan secara sistematis dan bertahap, dimulai dari analisis kebutuhan pengguna, identifikasi permasalahan, perancangan solusi, pengembangan produk, hingga evaluasi dan penyempurnaan hasil pengembangan. Berbeda dengan pendekatan *Design Science Research* (DSR) yang menekankan pada pengembangan artefak bersifat konseptual dan teoretis, pendekatan R&D dalam penelitian ini diarahkan pada pengembangan produk yang aplikatif, operasional, serta mudah diimplementasikan sesuai dengan karakteristik, sumber daya, dan kebutuhan organisasi tempat penelitian dilakukan sehingga hasil penelitian memiliki nilai praktis dan kebermanfaatan langsung (Borg & Gall, 1989).

Penelitian ini mengintegrasikan metode kualitatif dan kuantitatif guna memperkuat proses pengumpulan, analisis, dan validasi data. Metode kualitatif digunakan untuk menggali pemahaman yang lebih mendalam terkait proses bisnis, kebutuhan operasional, serta persepsi pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Sementara itu, metode kuantitatif dimanfaatkan untuk mengukur, mengevaluasi, dan menguji hasil pengembangan secara objektif. Integrasi kedua metode ini memungkinkan temuan penelitian divalidasi secara lebih komprehensif serta memberikan dasar empiris yang lebih kuat dan dapat dipertanggungjawabkan (Slamet, 2022; Waruwu, 2024; Hardani et al., 2020).

3.3.1. Tahapan Penelitian

Proses tahapan penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi kondisi eksisting manajemen rantai pasok yang sedang berjalan di Perum BULOG Kantor Cabang

Lampung Utara pada kondisi saat ini, pengumpulan sumber data, pembuatan *dashboard*, dan survei kepuasan pengguna. Adapun diagram alir penelitian disajikan pada Gambar 14.



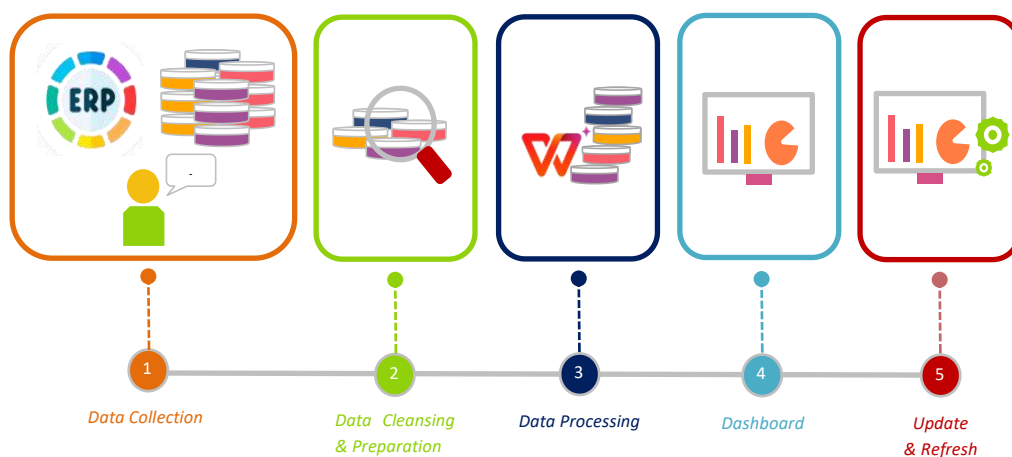
Gambar 14. Diagram alir penelitian

3.3.2. Identifikasi Kondisi Eksisting Manajemen Rantai Pasok Saat Ini

Pemahaman menyeluruh terhadap kondisi eksisting manajemen rantai pasok menjadi fondasi utama dalam merancang sistem informasi yang relevan dan berdampak. Menurut Chopra (2019), efektivitas sebuah rantai pasok ditentukan oleh kemampuan organisasi dalam mengelola arus informasi, produk, dan dana secara terpadu untuk memaksimalkan *supply chain* surplus. Kondisi eksisting diidentifikasi melalui wawancara semi terstruktur dengan beberapa Asisten Manajer untuk memetakan proses yang berjalan tetapi juga untuk mengungkapkan potensi inefisiensi, ketidaksesuaian antarunit, serta kendala struktural yang memengaruhi performa sistem. Pedoman wawancara disajikan pada Lampiran 1.

3.3.3. Pembuatan *Dashboard*

Proses pembuatan *dashboard* dimulai dari beberapa tahapan yaitu (1) Pengumpulan data dari ERP Odoo atau dokumen internal lainnya (*Data Collection / Extraction Data*), (2) Pembersihan dan Persiapan Data (*Data Cleansing and Preparation Data*), (3) Pemrosesan Data (*Data Processing*), (4) Pembuatan Desain *Dashboard*, dan (5) *Update dan Refresh*. Tahapan pembuatan *dashboard* disajikan pada Gambar 15.



Gambar 15. Tahapan pembuatan *dashboard*

3.3.4. Pengumpulan Data (*Collection Data*) / Ekstraksi Data (*Extraction Data*)

Pengumpulan data (*data collection/extraction*) dilakukan melalui observasi partisipatif terhadap proses manajemen rantai pasok dan wawancara semi struktur dengan sejumlah informan kunci seperti para asisten manajer dan staf operasional untuk mendapatkan data hasil ekstraksi dari sistem ERP Odoo dan *POWER BI* dengan bentuk data .xls ataupun .csv. Selain itu pengumpulan dokumen internal perusahaan lainnya yang berhubungan dengan penelitian. Informasi yang dikumpulkan meliputi data historis operasional, target kinerja, serta rincian aktivitas harian yang mendasari pengambilan keputusan operasional. Pemanfaatan data primer dan sekunder dari sistem internal ini mengacu pada pendekatan Ariani *et al.* (2024) yang menekankan pentingnya keterlacakan dan relevansi data sebagai data sebagai fondasi pengembangan *dashboard* interaktif.

3.3.5. Pembersihan dan Persiapan Data (*Data Cleansing and Preparation Data*)

Pembersihan dan persiapan data (*data cleansing and preparation*), yang mencakup identifikasi dan penanganan data tidak valid, penyesuaian format tanggal, numerik, penghapusan duplikasi, data masking, dan data *anonymization*. Aktivitas ini dilakukan guna memastikan bahwa data bersifat konsisten dan akurat sebagaimana disarankan oleh Ariani *et al.* (2024), yang menekankan pentingnya integritas data sebagai dasar dalam proses visualisasi yang informatif. Tahapan ini merupakan elemen kunci dalam menjaga kualitas informasi, menghindari interpretasi keliru, dan memastikan akurasi pada hasil akhir sebelum data dimasukkan ke dalam *dashboard*.

3.3.6. Pemrosesan Data (*Data Processing*)

Pemrosesan data (*data processing*) yang dilakukan melalui penggunaan fitur *Pivot Table*, *slicer*, maupun *Pivot Chart* pada *platform WPS Spreadsheet*. Menurut Benton (2019) menjelaskan bahwa *Pivot Table* merupakan fitur interaktif dalam Microsoft Excel yang dirancang untuk mengubah data mentah menjadi laporan dinamis yang mudah dibaca tanpa memerlukan pemrograman atau formula kompleks. Mekanisme kerjanya sederhana namun efektif pengguna cukup menyeret (*drag*) dan menjatuhkan (*drop*) elemen data ke dalam struktur tabel yang telah ditentukan, sehingga memungkinkan proses eksplorasi informasi dilakukan secara cepat dan fleksibel. *WPS spreadsheet* mempunyai alat analisis *pivot table* juga di dalamnya namun tidak secanggih dan seterkenal Microsoft Excel.

Penelitian ini menggunakan *WPS spreadsheet* dalam melakukan pemrosesan data dengan menggunakan *pivot table* sebagai alat analisisnya. Data yang sudah siap dibuat ke dalam *pivot table WPS spreadsheet* sebanyak *template pivot* yang diinginkan dalam hal ini *pivot table* operasional meliputi pengadaan, penjualan, dan lain-lain. Pembuatan *slicer* untuk memudahkan dalam melakukan pengelompokan dan pemilihan data sehingga data dapat lebih mudah terlihat.

Penelitian ini menggunakan *pivot chart* adapun jenis yang dipilih merupakan *pivot chart* standar yang ada di WPS *spreadsheet* yaitu *line chart*, *pie chart*, maupun *bar chart*.

Menurut Gerela *et al.* (2022) dalam penelitiannya yang menjelaskan bahwa teknik visualisasi data dapat berupa penggunaan grafik, diagram, dan peta sehingga data yang ditampilkan lebih efektif. Data yang telah dibersihkan diolah untuk menghasilkan klasifikasi berdasarkan dimensi waktu, lokasi, jenis produk, pemasok, serta performa. Pengolahan ini memungkinkan penyusunan pola-pola distribusi, identifikasi anomali, dan perbandingan performa antar unit secara cepat dan interaktif. Strategi ini paralel dengan pendekatan Ariani *et al.* (2024), yang menekankan konversi data mentah menjadi *insight* melalui pemrosesan komputasi ringan yang disusun untuk eksplorasi visual lanjutan.

3.3.7. Pembuatan Desain *Dashboard*

Metode survei kuesioner digunakan untuk memahami kebutuhan dan preferensi pengguna dalam pengembangan desain *dashboard*. Melalui kuesioner ini peneliti memperoleh gambaran mengenai informasi, fitur, dan bentuk visualisasi yang dianggap penting oleh pengguna dalam mendukung aktivitas pemantauan kinerja. Mengacu pada studi komparatif yang dilakukan oleh Obaidi *et al.* (2025), metode survei terbukti mampu menghasilkan jumlah kebutuhan pengguna yang lebih banyak dibandingkan wawancara maupun *focus group discussion* (FGD), serta menawarkan efisiensi waktu dan biaya yang signifikan. Penggunaan survei terstruktur dengan pertanyaan tertutup memberikan peluang lebih besar untuk mengidentifikasi metrik, KPI, preferensi visualisasi, serta kebutuhan interaksi secara komprehensif pada organisasi dengan jumlah responden terbatas namun memiliki peran yang beragam, seperti pimpinan cabang, wakil pimpinan, asisten manajer, dan staf operasional. Rekomendasi penelitian Obaidi *et al.* (2025) menegaskan bahwa survei efektif digunakan untuk menghimpun ide dalam cakupan luas. Pendekatan ini secara praktis mengurangi potensi bias akibat dominasi pendapat yang sering muncul dalam FGD, sekaligus mengatasi

hambatan logistik pada wawancara tatap muka. Penerapan survei pada tahap awal perancangan *dashboard* rantai pasok berbasis WPS *Spreadsheet* mempercepat pengumpulan kebutuhan informasi, meningkatkan keterwakilan responden dan konsistensi data, serta memastikan desain *dashboard* selaras dengan kebutuhan nyata pengguna di seluruh level organisasi dalam mendukung pengambilan keputusan manajerial. Pengembangan desain *dashboard* melibatkan 50 responden melalui penyebaran kuesioner secara daring menggunakan *google form*. Kuesioner pengembangan *dashboard* disajikan pada Lampiran 2.

3.3.8. Update dan Refresh

Setelah proses desain *dashboard* selesai, tahap pembaruan (*update*) dan penyegaran data (*refresh*) dilakukan untuk memastikan informasi yang ditampilkan selalu mencerminkan kondisi operasional terkini. *Dashboard* berbasis WPS *Spreadsheet* diperbarui secara manual dan terjadwal dengan mengimpor data terbaru dari sumber internal, seperti sistem ERP Odoo, rekap gudang, dan laporan distribusi yang telah melalui proses validasi. Mekanisme *refresh* dirancang agar efisien mudah dilakukan oleh pengguna dan tidak membebani kinerja *spreadsheet* sehingga *dashboard* mampu menyajikan data yang akurat, mutakhir, dan siap digunakan sebagai alat monitoring serta pendukung pengambilan keputusan operasional berbasis data.

3.4. Pengumpulan Data

3.4.1. Jenis Data

Berdasarkan klasifikasi yang dijelaskan oleh Hardani *et al.* (2020), data terbagi menjadi dua jenis utama, yakni data primer dan data sekunder. Data primer merujuk pada informasi yang diperoleh secara langsung dari subjek penelitian melalui proses observasi, wawancara, kuesioner, atau teknik pengumpulan lainnya yang bersifat orisinal. Karakteristik data primer terletak pada kedekatannya terhadap realitas aktual di lapangan sehingga memiliki nilai autentik yang tinggi

dalam merepresentasikan kondisi empiris yang sedang diteliti. Pengumpulan data primer dilakukan melalui beberapa teknik meliputi wawancara semi terstruktur dengan beberapa Asisten Manajer untuk menggali perspektif manajerial dan operasional, penyebaran kuesioner daring menggunakan google *Form* kepada pihak manajemen di Kanca Lampung Utara serta kantor lain sebagai pembanding, serta observasi lapangan guna melihat secara langsung proses operasional yang berjalan sebagai bagian dari tahapan pengumpulan data penelitian ini secara sistematis dan terarah.

Selanjutnya Hardani *et al.* (2020) menjelaskan bahwa data sekunder merupakan informasi yang diperoleh dari sumber-sumber yang telah tersedia sebelumnya, seperti laporan resmi, artikel ilmiah, dokumen organisasi, hingga data statistik yang dipublikasikan oleh lembaga terpercaya. Data sekunder dikumpulkan dari berbagai dokumen internal perusahaan yang relevan dengan fokus penelitian, meliputi *Purchase Order*, *Sales Order*, *Transfer Move*, laporan target kinerja, catatan distribusi, serta dokumen administratif lainnya. Dokumen tersebut dianalisis untuk memahami keterkaitan proses bisnis dan aliran data ERP. Pemanfaatan data primer dan sekunder secara simultan memperkuat triangulasi temuan, memastikan informasi *dashboard* mencerminkan kondisi aktual serta meningkatkan validitas, kedalaman analisis, dan kualitas dasar pengambilan keputusan manajerial organisasi. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini disajikan secara lengkap pada bagian lampiran.

3.4.2. Populasi dan Kriteria Responden

Populasi dalam penelitian ini adalah pegawai Perum BULOG pada tingkat kantor wilayah dan kantor cabang yang terlibat langsung dalam pengelolaan data operasional dan pengambilan keputusan. Penelitian melibatkan 50 responden yang dipilih secara purposif, terdiri atas pimpinan cabang, asisten manajer, kepala gudang, dan staf operasional, baik dari Kanca Lampung Utara maupun kantor lain sebagai pembanding (Memon *et al.*, 2025). Responden ini digunakan pada beberapa tahapan pengujian, meliputi uji validitas dan reliabilitas instrumen,

survei kepuasan pengguna menggunakan SUS dan SEQ, serta pengembangan *dashboard*. Selain itu evaluasi dan verifikasi data dilakukan secara lebih terbatas dengan melibatkan 14 responden dari manajemen Kanca Lampung Utara mengingat kebutuhan keterlibatan langsung terhadap sistem ERP dan dokumen fisik. Pemilihan responden didasarkan pada tingkat keterlibatan mereka dalam aktivitas rantai pasok, proses monitoring dan pelaporan data, serta pemahaman terhadap kondisi operasional di tingkat cabang. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu menangkap kompleksitas operasional, fragmentasi informasi, dan kebutuhan informasi manajerial yang menjadi dasar perancangan *dashboard* interaktif, sejalan dengan pandangan Chopra (2019) mengenai pentingnya keterpaduan aliran informasi, produk, dan keuangan dalam pengelolaan rantai pasok.

3.5. Analisis Data

3.5.1. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dan *Single Ease Question* (SEQ)

Menurut Iba, Z., dan Wardhana, A. (2024), uji validitas dilakukan untuk menilai sejauh mana suatu instrumen penelitian mampu mengukur variabel yang diteliti secara tepat dan konsisten. Uji ini bertujuan memastikan bahwa data yang diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi sebenarnya pada objek penelitian. Instrumen yang valid menunjukkan bahwa alat ukur yang digunakan akurat dan dapat dipercaya. Selain itu, uji validitas juga digunakan untuk mengetahui keeratan hubungan antarvariabel dalam instrumen penelitian. Kriteria pengujian validitas instrumen penelitian menempatkan nilai korelasi sebagai acuan utama dalam menilai kelayakan setiap butir pertanyaan. Menurut Iba, Z., dan Wardhana, A. (2024) menjelaskan bahwa item kuesioner dinyatakan valid apabila nilai r hitung melebihi nilai r tabel pada tingkat signifikansi yang telah ditentukan, sehingga butir tersebut dianggap mampu mengukur variabel yang dimaksud secara tepat. Sebaliknya, ketika r hitung berada di bawah r tabel, butir pertanyaan tersebut dinyatakan tidak valid karena tidak memiliki hubungan yang cukup kuat

dengan konstruk yang diukur. Prinsip ini memberikan landasan statistik yang jelas dalam proses seleksi dan penyempurnaan instrumen, sekaligus memastikan bahwa data yang terkumpul mencerminkan fenomena penelitian secara akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Dalam penelitian ini, pengujian validitas dilakukan menggunakan korelasi Pearson *Product Moment* dengan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{n(\sum XY) - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{n(\sum X^2) - (\sum X)^2\} \cdot \{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y.

n = Jumlah responden.

X = Skor total responden.

Y = Skor total pernyataan masing-masing responden.

$\sum X$ = Jumlah skor dalam distribusi X.

$\sum Y$ = Jumlah skor dalam distribusi Y.

Penghitungan uji validitas dilakukan terhadap setiap item kuesioner dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 25 *for Windows* pada tingkat kepercayaan 5% ($\alpha = 0,05$). Iba, Z., dan Wardhana, A. (2024) menegaskan bahwa suatu butir pertanyaan dikategorikan valid apabila nilai koefisien korelasi *product moment* yang diperoleh r hitung melebihi nilai r tabel. Prosedur yang umum digunakan peneliti dalam SPSS adalah teknik korelasi Bivariate Pearson di mana setiap skor item dikorelasikan dengan skor total yang merupakan penjumlahan seluruh item. Korelasi yang signifikan antara skor item dan skor total menunjukkan bahwa pertanyaan tersebut efektif dalam mengungkapkan variabel yang diukur. Kondisi r hitung $\geq r$ tabel pada uji dua sisi dengan signifikansi 0,05 menjadi indikator bahwa item memiliki hubungan yang bermakna terhadap skor total, sehingga layak dinyatakan valid.

Instrumen penelitian dikatakan reliabel apabila mampu menghasilkan data yang konsisten ketika digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama (Iba & Wardhana, 2024). Penentuan reliabilitas pada penelitian ini dilakukan melalui

metode Cronbach's Alpha (α) yang berfungsi menghitung tingkat konsistensi internal butir pertanyaan. Nilai Cronbach's Alpha yang melebihi 0,60 menjadi indikator bahwa pernyataan yang digunakan tergolong reliabel. Pengujian ini dilaksanakan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25 for Windows, dengan hasil perhitungan yang memberikan dasar statistik untuk memutuskan apakah instrumen layak digunakan dalam pengumpulan data secara konsisten dan dapat dipercaya. Rumus dari Cronbach Alpha (α) sebagai berikut:

$$R = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

R = Indeks reliabilitas.

K = Banyaknya butir pernyataan.

$\sum \sigma_b^2$ = Jumlah varians butir.

σ_t^2 = Varians total.

Uji validitas dan reliabilitas melibatkan 50 responden. Kuesioner disebarkan melalui media *google form* untuk mempermudah proses pengumpulan data. Uji validitas dan reliabilitas diterapkan pada instrumen *System Usability Scale* (SUS) dan *Single Ease Question* (SEQ) yang digunakan dalam evaluasi *dashboard* operasional.

3.5.2. Evaluasi dan Verifikasi Data *Dashboard*

Metode yang digunakan untuk mengevaluasi dan memverifikasi keakuratan data yang disajikan pada *dashboard* operasional *supply chain* yang dikembangkan ialah dengan kuesioner yang disebarkan menggunakan *google form* kepada 14 responden karyawan Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara. Pemilihan responden secara sensus didasarkan pada pertimbangan bahwa pengguna operasional memiliki pengetahuan empiris dan pengalaman langsung terhadap data transaksi serta proses bisnis yang menjadi sumber data *dashboard* sehingga mampu memberikan penilaian yang objektif terhadap keakuratan dan konsistensi

data yang disajikan. Data yang dihasilkan akan di analisa menggunakan SPSS versi 25 *for* Windows dengan teknik analisis deskriptif. Analisis dilakukan terhadap nilai rata-rata (*mean*) dan standar deviasi untuk setiap indikator guna menggambarkan tingkat persepsi responden terhadap keakuratan data *dasbhoard* serta tingkat keseragaman antar responden. Penggunaan statistik deskriptif berupa mean dan standar deviasi pada data kuesioner bertujuan untuk merangkum kecenderungan persepsi dan tingkat variasi antar responden yang umum digunakan dalam penelitian berbasis survei Hair *et al.* (2021). Pendekatan deskriptif dipilih untuk menilai kecenderungan persepsi pengguna terhadap kualitas data yang dihasilkan oleh *dashboard*. Kuesioner evaluasi dan verifikasi data *dashboard* disajikan pada Lampiran 3.

Selain evaluasi berbasis persepsi pengguna verifikasi data *dashboard* juga dilakukan melalui pendekatan triangulasi dokumen untuk memperkuat tingkat keakuratan data secara empiris. Triangulasi ini dilakukan dengan membandingkan kesesuaian data antara tiga sumber utama yaitu dokumen fisik operasional, data dari Sistem ERP, dan data yang ditampilkan pada *dashboard* operasional. Proses triangulasi ini dilakukan secara sampling acak dengan jumlah sampel 10% dari data yang ada di setiap bulan. Dokumen fisik yang dianalisis mencakup dokumen pengadaan, pengolahan, persediaan, dan penjualan. Setiap data pada dokumen fisik dibandingkan dengan data yang tercatat pada sistem ERP untuk menilai konsistensi pencatatan transaksi. Selanjutnya hasil pencatatan pada sistem ERP dicocokkan kembali dengan informasi yang disajikan pada *dashboard* untuk memastikan bahwa proses ekstraksi, pengolahan, dan visualisasi data tidak mengalami penyimpangan.

3.5.3. Survei Kepuasan Pengguna

Tahapan akhir dalam penelitian ini difokuskan pada pengukuran persepsi pengguna melalui survei kepuasan sistem. Tujuan dari survei ini adalah untuk menilai sejauh mana *dashboard* mendukung pemenuhan kebutuhan informasi, mempercepat proses pelaporan, serta memfasilitasi pengambilan keputusan

berbasis data dalam konteks operasional sehari-hari. Metode survei yang digunakan berbasis *google form* dan disebarkan kepada 50 responden. Metode yang digunakan mengadopsi pendekatan *structured task* yang dikombinasikan dengan dua alat ukur terstandarisasi dalam ranah *usability testing*, yakni *Single Ease Question* (SEQ) dan *System Usability Scale* (SUS). Pemilihan kedua instrumen ini merujuk pada model konseptual yang dikembangkan oleh Lewis (2021) disajikan pada Tabel 1. serta telah terbukti relevan secara empiris melalui studi Subiyakto *et al.* (2022).

Tabel 1. Metode *Single Ease Question* (SEQ) dan *System Usability Scale* (SUS)

No	Metode Evaluasi	Jumlah Minimum Responden	Jenis Skala Likert	Deskripsi Singkat	Ambang Interpretasi (Lewis, 2021)
1	SEQ (<i>Single Ease Question</i>)	5 responden	7 poin	Pertanyaan tunggal setelah tugas untuk menilai kemudahan menyelesaikan setiap fitur/ <i>dashboard</i>	$6 - 7 = \text{Sangat mudah}$ $5 - 5.9 = \text{Cukup mudah}$ $4 - 4.9 = \text{Netral}$ $< 4 = \text{Cenderung sulit}$
2	SUS (<i>System Usability Scale</i>)	12 responden	5 poin	Evaluasi menyeluruh terhadap sistem berbasis 10 item pernyataan, hasil dikonversi ke skala 0–100	$> 80.3 = \text{Excellent (sangat baik)}$ $70 - 80.3 = \text{Good / Acceptable}$ $50 - 69 = \text{Marginal/cukup}$ $< 50 = \text{Not Acceptable}$

Metode *Single Ease Question* (SEQ) merupakan pertanyaan tunggal pasca tugas yang digunakan untuk menilai tingkat kemudahan pengguna dalam menyelesaikan fungsi tertentu, seperti pencarian data pengadaan, penelusuran tren stok, atau analisis penjualan. Instrumen ini menggunakan skala *Likert* 7 (tujuh) poin. Interpretasi skor *Single Ease Question* (SEQ) mengacu pada klasifikasi Lewis (2021) sebagaimana berikut ini:

- Skor SEQ = 6 – 7 (Sangat mudah).
- Skor SEQ = 5 – 5.9 (Cukup mudah).
- Skor SEQ = 4 – 4.9 (Netral / ambigu).
- Skor SEQ = < 4 (Cenderung sulit / sangat sulit).

Metode *System Usability Scale* (SUS) digunakan untuk mengukur *usability* sistem secara menyeluruh. Instrumen ini terdiri dari 10 item pernyataan yang

mencerminkan aspek kenyamanan, efisiensi, kemudahan belajar, dan kepuasan pengguna, menggunakan skala *Likert 5* (lima) poin.

Interpretasi skor *System Usability Scale* (SUS) mengacu pada klasifikasi Lewis (2021) sebagaimana berikut ini:

- a. Skor SUS = > 80.3 (*Excellent*/sangat baik).
- b. Skor SUS = $70 - 80.3$ (*Good/Acceptable*/layak)
- c. Skor SUS = $50 - 69$ (*Marginal*/cukup/tidak stabil)
- d. Skor SUS = < 50 (*Not Acceptable*/Tidak layak)

Studi evaluasi yang dilakukan Subiyakto *et al.* (2022) menunjukkan bahwa *dashboard* yang diuji memperoleh skor *Single Ease Question* (SEQ) rata-rata 5.7, yang berarti berada dalam kategori cukup mudah digunakan. *dashboard* memperoleh skor *System Usability Scale* (SUS) sebesar 81.3 yang dikategorikan sebagai *excellent usability*. Integrasi kedua pendekatan ini *Single Ease Question* (SEQ) dan *System Usability Scale* (SUS) memungkinkan analisis *usability* baik secara mikro (per tugas) maupun makro (keseluruhan sistem), memberikan gambaran komprehensif terhadap pengalaman pengguna. Kombinasi hasil ini menunjukkan bahwa *dashboard* yang dikembangkan telah mampu memenuhi ekspektasi dan mendukung proses kerja operasional dengan baik. Pendekatan ini tidak hanya valid secara metodologis, tetapi juga aplikatif untuk pengembangan berkelanjutan sistem berbasis data dalam konteks instansi publik. Kuesioner *System Usability Scale* (SUS) dan *Single Ease Question* (SEQ) disajikan pada Lampiran 4.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian ini ialah sebagai berikut bahwa

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan dashboard interaktif berbasis Pivot Table yang merepresentasikan alur rantai pasok Perum BULOG Kantor Cabang Lampung Utara, meliputi pengadaan, penjualan, pengolahan, dan persediaan.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pivot Table spreadsheet dapat dioptimalkan sebagai alat pengolahan data internal untuk mendukung pemantauan dan analisis operasional rantai pasok di tingkat kantor cabang.
3. Hasil Pengujian pengguna menunjukkan *dashboard* memiliki tingkat penerimaan sangat baik dengan skor SUS 81,85 (*excellent usability*) dan nilai rata-rata SEQ 5,79 yang menunjukkan kemudahan penggunaan dalam penyelesaian tugas.

5.2. Saran

Saran yang diperoleh setelah melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengembangan *dashboard* disarankan terintegrasi langsung dengan sistem ERP Perum BULOG agar data dapat ditampilkan secara *real time* sehingga mengurangi pembaruan manual serta meningkatkan kecepatan respons manajerial terhadap dinamika operasional di lapangan.
2. Pada tahap lanjutan, dashboard dapat dikembangkan menggunakan platform business intelligence seperti Power BI yang memungkinkan akses daring melalui berbagai perangkat serta visualisasi data lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianus, H. 2020. Perancangan Dashboard untuk Alat Bantu Monitoring Kualitas dan Pemenuhan Regulasi Keamanan Pangan di PT SMART Tbk. *Jurnal Titra*. 8 (2): 201–208.
- Anggraeni, M. S., dan Amarilies, H. S. 2022. PureShare Method in Dashboard Development to Monitor Warehouse Performance at PT XYZ Using the Cost Per Case (CPC) Perspective. *Journal of Emerging Supply Chain, Clean Energy, and Process Engineering*. 1 (1): 19–34.
- Ariani, A. F., Aulia, K., dan Arafat, L. O. A. 2024. Pengembangan Dashboard Interaktif Menggunakan Looker Studio untuk Visualisasi dan Prediksi Harga Komoditas Cabe di Jawa Timur. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*. 8 (4): 8067–8074.
- Badan Pangan Nasional Republik Indonesia. 2024. Peraturan Badan Pangan Nasional Nomor 5 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Peraturan Badan Pangan Nasional Nomor 7 Tahun 2023 tentang Harga Eceran Tertinggi Beras. Badan Pangan Nasional. Jakarta. 4 hlm.
- Bandara, F., Jayawickrama, U., Subasinghage, M., Olan, F., Alamoudi, H., & Alharthi, M. (2024). Enhancing ERP Responsiveness Through Big Data Technologies: An Empirical Investigation. *Information Systems Frontiers*, 26(1), 251–275.
- Benton, C. J. 2019. *Microsoft Excel 2019 Pivot Tables & Introduction to Dashboards: The Step-by-Step Guide*. Microsoft Corp. United States. 171 hlm.
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction*, Fifth Edition. Instructor's manual. Longman. 191 hlm.
- Cahyadi, E. R., Hidayati, N., Zahra, N., dan Arif, C. 2024. Integrating Circular Economy Principles into Agri-Food Supply Chain Management: A Systematic Literature Review. *Sustainability*. 16 : 7165.
- Chopra, S. 2019. *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation. Seventh Edition*. Pearson Education Limited. Harlow. 1.468 hlm.

- Dougherty, J., dan Ilyankou, I. 2021. *Hands-On Data Visualization: Interactive Storytelling from Spreadsheets to Code*. O'Reilly Media, Inc. Sebastopol. 443 hlm.
- Fadmala, Y., Hayati, C., dan Hanifah. 2024. Analisis Pengoptimalan Supply Chain dan Value Chain di Bulog Kantor Cabang Surabaya Utara. *Jurnal Ekonomi, Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat (JEPENDIMAS)*. 1 (2): 39–46.
- Fahmi, M. A., Ciptomulyono, U., dan Rahardjo, J. 2020. Analysis Of Erp Implementation In Perum Bulog With Extended Tam 3 Approach. *IPTEK Journal of Proceedings Series*. (7): 36–38.
- Gerela, P., Mishra, P. N., dan Vipat, R. 2022. Study on Data Visualization: Its Importance in Education Sector. *International Journal of Health Sciences*. 6 (S3): 6298–6305.
- Handfield, R., dan Linton, T. 2022. *Flow How the Best Supply Chains Thrive*. University of Toronto Press. Toronto. 273 hlm.
- Harianja, S. 2019. *Aplikasi Perkantoran Open dan WPS Office*. Deeppublish Publisher. Yogyakarta. 273 hlm.
- Hardani, H., Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., dan Istiqomah, R. R. 2020. *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu. Yogyakarta. 535 hlm.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., dan Anderson, R. E. 2019. *Multivariate Data Analysis*. Edisi ke-8. Cengage Learning. Andover. 834 hlm.
- Herdhiansyah, D., Yunissa, A., Gusmiarty, W., dan Asriani, A. 2023. Optimasi Penentuan Rute Distribusi Beras Komersial Bulog Menggunakan Metode Branch and Bound dengan bantuan Software Lingo. *Agrointek*. 17 (2): 353–364.
- Hjelle, S., Mikalef, P., Altwaijry, N., & Parida, V. (2024). Organizational decision making and analytics: An experimental study on dashboard visualizations. *Information and Management*, 61(6), 104011.
- Impact. 2025. Harga. www.impactfirst.co.id. Diakses pada tanggal 24 Juli 2025 pukul 10.15 wib.
- Iba, Z., Wardhana, A. 2024. Riset Manajemen Menggunakan SPSS dan Smart-PLS. Eureka Media Aksara. Yogyakarta. 413 hlm.
- Kolokolov, A. 2020. *Dashboards for Top-Managers: How to Make Management Reports Clear and Comprehensive (e-book)*. 43 hlm.

- Kuik, S. 2023. Advances in the Supply Chain and Circular Economy towards Sustainability. *Sustainability*. 15: 12326.
- Kingsoft. 2016. Kingsoft Spreadsheets 2016 User Manual. Kingsoft Office Software. Kingsoft. Beijing. 230 hlm.
- Lewis, J. R. 2021. Usability And User Experience Design And Evaluation. Dalam: Salvendy, G. (Ed.). Handbook of Human Factors and Ergonomics. Edisi ke-5. Hoboken: Wiley. 972-1015.
- Maniza, L. H., Muafin, H., Sudarta, S., Naim, M., dan Husni, V. H. 2023. Analisis Pengaruh Implementasi Sistem Enterprise Resource Planning (Erp) Dalam Meningkatkan Kinerja Perusahaan (Studi Kasus Pada Perum Bulog Kanwil Ntb). *Jurnal Mirai Management*. 8 (3): 248–256.
- Matheus, R., Faber, R., Ismagilova, E., & Janssen, M. (2023). Digital transparency and the usefulness for open government. *International Journal of Information Management*, 73(August), 102690.
- Memon, M. A., Thurasamy, R., Ting, H., & Cheah, J. H. (2025). Purposive Sampling: a Review and Guidelines for Quantitative Research. *Journal of Applied Structural Equation Modeling*, 9(1), 1–23.
- Microsoft. 2024. *Office Home Business*. www.microsoft.com. Diakses pada tanggal 6 Desember 2024 pukul 20.15 wib.
- Nabil, D. H., Rahman, M. H., Chowdhury, A. H., dan Menezes, B. C. 2023. Managing Supply Chain Performance Using a Real Time Microsoft Power BI Dashboard by Action Design Research (ADR) Method. *Cogent Engineering*. 10 (1) : 2257924.
- Nurohim, G. S., Fauzi, A., Akbar, M. F., dan Wati, F. F. 2024. Perancangan Dashboard untuk Manajemen Penjualan Produk pada Perusahaan XYZ dalam Pengambilan Keputusan Bisnis. *JASIKA (Jurnal Sistem Informasi Akuntansi)*. 4 (1) : 34 – 41.
- Obaidi, M., Droste, J., Deters, H., Herrmann, M., Ochsner, R., Schneider, K., dan Klünder, J. 2025. How To Elicit Explainability Requirements? A Comparison Of Interviews, Focus Groups, And Surveys. *arXiv preprint*. arXiv:2505.23684.
- Odoo. 2025. Harga. www.odoo.com. Diakses pada tanggal 24 Juli 2025 pukul 11.45 wib.
- Perum BULOG. 2025. Profil Perusahaan. www.bulog.co.id. Diakses tanggal 24 Juli 2025 pukul 17.20 wib.
- Perum BULOG. 2023. Laporan Tahunan 2023. Memperkuat Sinergi dan Inovasi untuk Pertumbuhan yang Optimal. Perum BULOG. Jakarta. 546 hlm.

- Pemerintah Republik Indonesia. 2003. Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2003 tentang Pendirian Perusahaan Umum (Perum) BULOG. Sekretariat Negara RI. Jakarta. 28 hlm.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2022. Peraturan Presiden Nomor 125 Tahun 2022 tentang Penyelenggaraan Cadangan Pangan Pemerintah. Sekretariat Negara RI. Jakarta. 17 hlm.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2003. Peraturan Pemerintah Nomor 61 Tahun 2003 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 7 Tahun 2003 tentang Pendirian Perusahaan Umum (Perum) BULOG. Sekretariat Negara RI. Jakarta. 4 hlm.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2025. Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2025 tentang Pengadaan dan Pengelolaan Gabah/Beras dalam Negeri serta Penyaluran Cadangan Beras Pemerintah. Sekretariat Negara RI. Jakarta. 12 hlm.
- Pemerintah Republik Indonesia. 2016. Peraturan Pemerintah Nomor 13 Tahun 2016 tentang Perusahaan Umum (Perum) BULOG. Sekretariat Negara RI. Jakarta. 62 hlm.
- Putri, E. A., Fayaqun, R., dan Sovia, A. P. 2023. Analisis penjadwalan distribusi beras di Perum Bulog Kanwil Bengkulu dengan Metode Distribution Requirement Planning (DRP). *Jurnal Pendidikan Tambusai*. 7 (2): 16660–16671.
- Rahman, M. A., Alam, M. S., dan Mrida, M. S. H. 2025. How Interactive Dashboards Improve Managerial Decision-Making In Operations Management. *American Journal of Advanced Technology and Engineering Solutions*. 1 (1): 122–146.
- Raggless, S., Bull, R., Elly, B., dan Ross, J. 2024. Data Visualization in Annual Reports: Best Practices and Trends. *International Journal of Financial Reporting & Analytics*. 12 (4): 1 – 12.
- Sadeghi, R., Pasban, M., dan Rostamzadeh, R. 2024. A Systematic Literature Review on Supply Chain Approaches. *Journal of Modelling in Management*. 12 (2): 1746.
- Schwabish, J. 2021. *Better Data Visualizations A Guide for Scholars, Researchers, and Wonks*. Columbia University Press. New York. 464 hlm.
- Slamet, F. A. 2022. *Model Penelitian Pengembangan (R&D)*. Institut Agama Islam Sunan Kalijogo. Malang. 84 hlm.
- Subiyakto, A., Aisy, R., Sudarsono, B. G., Sihotang, M., Setiyadi, D., dan Sani, A. 2021. Empirical Evaluation of User Experience Using Lean Product and Process Development: A Public Institution Case Study in Indonesia. *AIP*

Conference Proceedings. 2331 (1): 060019.

- Sugiarto, D., Mardianto, I., Najih, M., Adrian, D., dan Pratama, D. A. 2021. Perancangan Dashboard untuk Visualisasi Harga dan Pasokan Beras di Pasar Induk Beras Cipinang. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 31 (1): 12–19.
- Su, S. 2021. *Excel Dashboards Tutorial* (e-book). 113 hlm.
- Surenian, A. dan Stanton, D. 2022. *Supply Chain Planning For Dummies. Plex DemandCaster Supply Chain Planning 2nd Special Edition*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey. 52 hlm.
- Waruwu, M. 2024. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 9 (2): 1220–1230.
- WPS. *Office*. 2025. www.wps.com. Diakses pada tanggal 26 Juli 2025 pukul 21.05.
- Yulfajar, A., dan Sofian, A. 2023. Exploring the Power of Financial Data Visualization: Enhancing Business Insights through Excel Dashboard Analytics. *International Journal of Social Science and Economic Research*. 8 (7) : 2050 – 2057.
- Zhang, Q. 2024. The Impact of Interactive Data Visualization on Decision-Making in Business Intelligence. *Proceedings of the 2nd International Conference on Management Research and Economic Development*. 2 (87/20241056) : 166 – 171.
- Zhou, L. 2023. An Introduction to Data Visualization. *Highlights in Science, Engineering and Technology*. Vol (31): 60 – 67.