

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

4.1.1 Profil Perusahaan



Gambar 4. 1 Logo Perusahaan

Sumber : PT Lia Pijer Energi, 2026

PT Lia Pijer Energi merupakan perusahaan yang memiliki jenis bidang usaha filling station industrial gas. Filling station industrial gas adalah unit atau fasilitas yang bergerak dalam kegiatan pengisian, penyimpanan, dan pendistribusian berbagai jenis gas industri. Gas industri yang dimaksud berupa oksigen, nitrogen, karbondioksida, argon atau gas lainnya yang digunakan untuk keperluan medis, manufaktur, pengelasan, laboratorium, maupun kebutuhan industri lainnya. Filling station industrial gas biasanya mencakup kegiatan :

- a) Penerimaan dan penyimpanan gas dari pemasok
- b) Pengisian ulang tabung gas sesuai standar keselamatan dan kapasitas yang ditentukan
- c) Pengujian, pengecekan, dan pemeliharaan tabung agar layak digunakan
- d) Distribusi gas kepada pelanggan industri atau sektor terkait

PT Lia Pijer Energi berfokus pada penyediaan gas industri yang aman, terstandar, dan dapat mendukung kebutuhan operasional berbagai perusahaan atau fasilitas yang memerlukan pasokan gas.

Nama Perusahaan : PT Lia Pijer Energi

Alamat Perusahaan : Jl Madrasah No 98, RT.002/RW003, Ciketing Udik,

Bantargebang, Kota Bekasi, Jawa Barat 17153

Telp : (021) 8252202

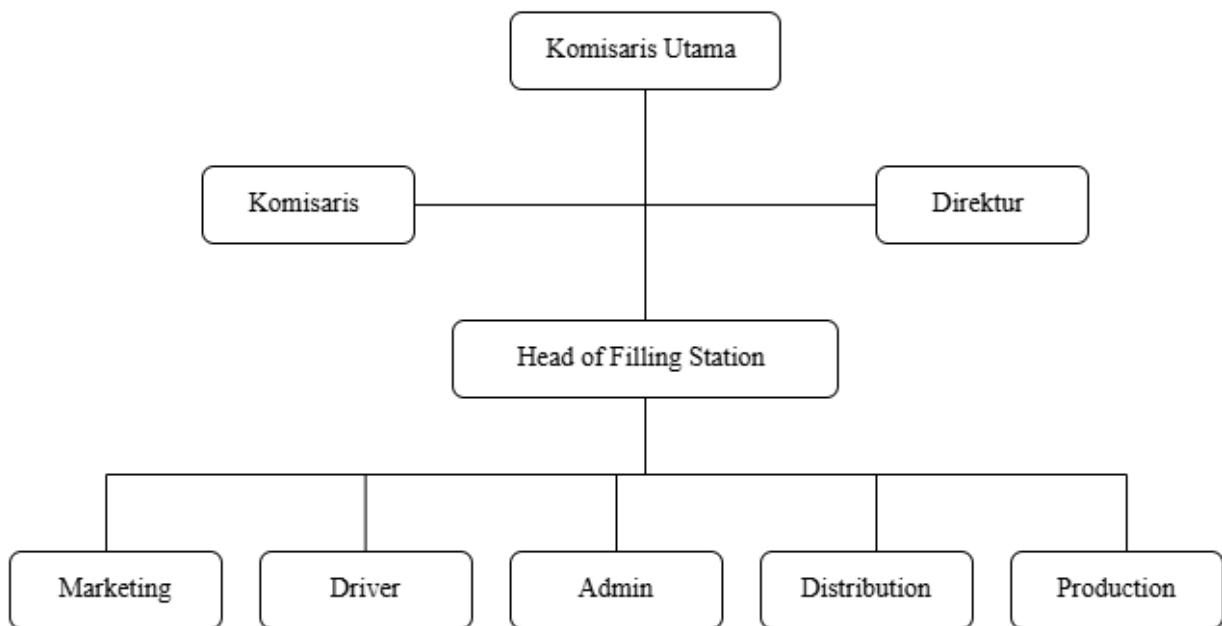
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

Visi : Menjadi perusahaan yang paling diidamkan, terus bertumbuh dan berkembang dengan mendayagunakan sumber daya alam yang memberikan manfaat bagi kehidupan.

Misi :

- a) Memberikan yang terbaik bagi para pemangku kepentingan (*stakeholders*)
- b) Berintegritas dan berkomitmen terhadap kualitas, HSE (*Health & Safety Environment*) dan GCG (*Good Corporate Governance*)
- c) Meningkatkan TCS (*Total Customer Solution*)
- d) Memperluas wilayah usaha dan mengembangkan produk, layanan, serta teknologi

4.1.3 Struktur Organisasi



Gambar 4. 2 Struktur Organisasi

Sumber : PT Lia Pijer Energi, 2026

Struktur organisasi diatas diambil dari PT Lia Pijer Energi, masing-masing setiap bagian memiliki tugas sebagai berikut :

a) Komisaris Utama

Komisaris Utama memiliki tanggung jawab dalam melakukan pengawasan secara menyeluruh terhadap jalannya perusahaan. Memastikan bahwa seluruh aktivitas berjalan sesuai dengan visi, misi serta prinsip tata kelola perusahaan.

b) Komisaris

Komisaris bertugas membantu komisaris utama dalam menjalankan fungsi pengawasan terhadap perusahaan. Melakukan pemantauan terhadap kebijakan yang diambil oleh direktur dan memastikan akan keputusan yang dibuat telah sesuai dengan kepentingan perusahaan.

c) Direktur

Direktur bertanggung jawab atas pengelolaan dan operasional perusahaan. Memiliki peran dalam menjalankan strategi bisnis, mengambil keputusan operasional agar tujuan perusahaan dapat tercapai dengan efektif dan efisien.

d) Head of Filing Station

Head of Filing Station berperan sebagai pengendali dalam kegiatan operasional perusahaan, khususnya dalam proses pengisian dan pengelolaan gas industri. Mencakup pengawasan proses produksi, pengendalian kualitas, pengaturan distribusi dan penerapan standar keselamatan kerja.

e) Divisi Marketing

Divisi Marketing bertanggung jawab dalam menawarkan produk kepada pelanggan dan mengajukan pengajuan kerjasama terhadap produk gas industri yang dihasilkan perusahaan.

f) Divisi Driver

Divisi Driver bertugas dalam proses pengiriman produk kepada pelanggan, dan memastikan distribusi gas industri dilakukan dengan tepat waktu dan sesuai dengan prosedur yang berlaku.

g) Divisi Admin

Divisi Admin mendukung kelancaran operasional perusahaan dengan pengelolaan administrasi yang sistematis, meliputi pencatatan transaksi, pengarsipan dokumen, penyusunan laporan, dan pengelolaan data perusahaan.

h) Divisi Distribution

Divisi Distribution bertanggung jawab dalam mengatur alur distribusi produk hingga sampai ke pelanggan. Memiliki tugas mencakup pengelolaan stok, perencanaan logistik, serta berkordinasi dengan divisi driver dan produksi mengenai proses pengiriman serta memastikan bahwa ketersediaan produk selalu terjaga.

i) Divisi Production

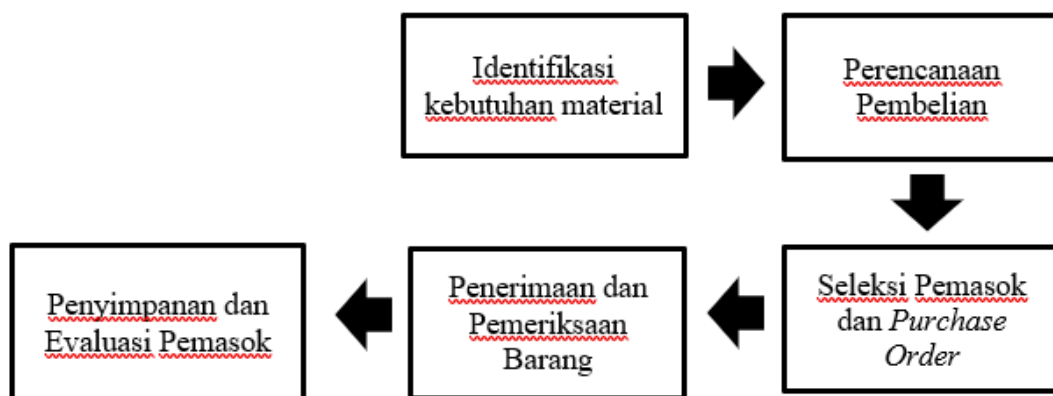
Divisi Production bertanggung jawab dalam mengoperasikan peralatan pengisian, memantau tekanan dan volume, serta memastikan proses pengisian berjalan aman dan sesuai standar keselamatan.

4.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada penelitian ini, peneliti mengkaji permasalahan terkait dengan Analisis Pengendalian Persediaan Gas Industri dengan Menentukan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock* pada PT Lia Pijer Energi Ciketing Bekasi. Peneliti mengidentifikasi dan juga merumuskan permasalahan yang ada dalam rumusan masalah yang menjadi fokus dari pembahasan diantaranya adalah tentang proses pengadaan gas industri pada PT Lia Pijer Energi dengan memperhatikan pengendalian *stock* gas industri, dan menggunakan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock* dalam menjamin tersedianya bahan atau barang yang diperlukan perusahaan dalam menunjang kelancaran operasional, memenuhi kebutuhan pelanggan, serta menekan biaya yang timbul akibat pengelolaan persediaan (Heizer, Render, dan Munson, 2017).

4.2.1 Proses Pengadaan Gas Industri Yang Diterapkan Pada PT Lia Pijer Energi Ciketing Bekasi Saat Ini

Pembahasan ini, peneliti mengkaji terkait pengadaan gas industri pada PT Lia Energi Ciketing Bekasi. Proses pengadaan gas industri dianalisis berdasarkan lima operasional (Coyle dkk., 2017), yaitu identifikasi kebutuhan material, perencanaan pembelian, seleksi pemasok dan purchase order, penerimaan dan pemeriksaan barang, serta penyimpanan dan evaluasi pemasok. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa proses pengadaan gas industri dimulai dari pemantauan stok gas hingga gas digunakan dalam proses filling dan distribusikan kepada pelanggan. Berikut merupakan alur proses pemesanan gas industri yang dijalankan di perusahaan:



Gambar 4. 3 Flowchart Alur Proses Pengadaan Gas Industri

Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Berdasarkan *Flowchart* tersebut, proses pengadaan gas industri yang diterapkan pada PT Lia Pijer Energi terdiri dari beberapa tahapan yang saling berhubungan. Setiap tahapan memiliki fungsi dalam menjamin ketersediaan persediaan gas agar kebutuhan pelanggan dapat terpenuhi. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan proses pengadaan gas industri sebagai berikut:

4.2.1.1 Identifikasi Kebutuhan Material

Tahapan pertama dalam proses pengadaan gas industri di PT Lia Pijer Energi dimulai dari pemantauan kondisi persediaan gas secara langsung di lapangan oleh *Head of Filling Station*. Pemantauan dilakukan dengan mengamati indikator level yang terpasang pada tangki penyimpanan besar, untuk gas CO₂ maupun O₂ sehingga kondisi stok dapat diketahui secara visual. Ketika level tangki mulai menunjukkan penurunan yang signifikan, informasi tersebut akan disampaikan kepada divisi admin untuk memulai proses pengadaan.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, tangki penyimpanan yang digunakan perusahaan memiliki kapasitas yang cukup besar, yaitu 10.000 kg untuk tangki CO₂ dan 16.000 m³ untuk tangki O₂. Indikator level yang terpasang pada kedua tangki tersebut bersifat analog dan mekanis, berupa petunjuk skala yang harus dibaca langsung oleh petugas di lokasi, dan belum dilengkapi sensor otomatis yang dapat mengirimkan data level stok secara *real-time* ke perangkat digital.



Gambar 4. 4 Indikator Level Tangki Penyimpanan

Sumber : Dokumentasi Peneliti, 2026

Gambar diatas menampilkan indikator level analog yang terpasang pada badan tangki penyimpanan CO₂ atau O₂, berupa skala penunjuk mekanis yang dibaca langsung secara visual oleh petugas. Tidak terdapat perangkat sensor atau layar pemantauan, hal ini mengeaskan bahwa pembacaan level stok persediaan bergantung pada kehadiran fisik dan penilaian petugas.

Proses pemantauan yang berjalan saat ini mengandalkan pengamatan visual dan penilaian petugas lapangan, tanpa didukung oleh sistem monitoring maupun parameter. Ketergantungan pada pengamatan visual ini menjadikan proses pemantauan rentan terhadap keterlambatan indentifikasi kebutuhan pengadaan, apabila petugas lapangan sedang tidak berada di lokasi. Hal tersebut didukung melalui wawancara oleh informan A-1 selaku *Head of Filling Station* yang menyatakan:

“Proses pertama melihat kondisi di lapangan, saya memantau level di tangki penyimpanan besar melalui indikatornya. Ketika stok mulai menipis, saya menginformasikan kepada admin untuk melakukan pengadaan gas” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa seluruh inisiatif pengadaan bertumpu pada satu titik pengamatan, yaitu penilaian *head of filling station*. Hal ini diperkuat oleh pernyataan informan A-1 yang menyampaikan bahwa perusahaan belum menetapkan angka batas minimum stok, sehingga keputusan untuk melakukan pengadaan sepenuhnya didasarkan pada penilaian dan pengalaman di lapangan. Kondisi ini membuat proses pengadaan bersifat reaktif, karena tindakan pemesanan baru dilakukan setelah stok berada dalam kondisi kritis.

Kondisi tersebut bertentangan dengan prinsip pengendalian persediaan, yang menegaskan bahwa pengendalian persediaan adalah serangkaian tindakan untuk

menentukan tingkat persediaan dengan biaya minimum (Rangkuti,2004). Pemantauan yang bersifat visual dan subjektif tanpa parameter tetap tidak mampu memberikan sinyal pengadaan yang akurat dan konsisten. Menurut Assauri (2008), faktor lead time dan pola permintaan merupakan variabel yang harus dipertimbangkan dalam perencanaan pengadaan. Tanpa sistem pemantauan persediaan, fluktuasi permintaan sulit untuk diantisipasi, sehingga memungkinkan terjadinya risiko *stockout*.

4.2.1.2 Perencanaan Pembelian

Setelah menerima informasi mengenai kondisi stok yang mulai menurun, bagian administrasi melakukan proses pengadaan dengan membuat *purchase order* yang ditujukan kepada pemasok tetap perusahaan. *Purchase order* memuat informasi mengenai jenis gas, jumlah kebutuhan, serta identitas perusahaan dan pemasok. Dokumen ini menjadi dasar transaksi pengadaan antara perusahaan dengan pemasok gas industri.

PT. LIA PIJER ENERGI
Jl. Madrasah No.99
Pangkajene S. Bala
Telp / Fax : 021-8252202

PURCHASE ORDER
NO PO : LPE-007/102/11-2020

Vendor : **PT. IWATANI INDUSTRIAL GAS INDONESIA**
Kawasan Industri KIC Lot. A-12
Telukrande Komposit
Telp: 021-8904310 Fax : 021-8904372

Ship To : **PT. LIA PIJER ENERGI**
Jl. Madrasah No.99
Pangkajene S. Bala
Telp / Fax : 021-8252202

Attn : Rpk Cokri
Bu Sifi

PO Date : 9-Mei-20
NO Ref : CK-127/101/MKT/G/11/2020

NO	DESCRIPTION	QTY	PRODUCT	LOCH	UNIT	PRICE	EXTENDED PRICE
1	LIQUID OXYGEN	4,435.31	PS	Rp	2,330	Rp	10,280,910
						SUB TOTAL	Rp 10,280,910
						PPH 11%	Rp 1,131,200
						TOTAL AMOUNT	Rp 11,412,110

KETERANGAN :
- Pembayaran 30 hari setelah invoice diterima
- Mohon PO diantarkan/dan direply kembali

REVISI : 02.004.188.0.022.000
ALAMAT : PT. LIA PIJER ENERGI
Jl. Madrasah No. 99 Rt.002 Rm.002
Gedung Sate Bantar Gading
Kota Bekasi - Jawa Barat

Stamp: **PT. LIA PIJER ENERGI**
Jl. Madrasah No. 99
Pangkajene S. Bala
Telp / Fax : 021-8252202

Gambar 4. 5 Purchase Order Pemesanan Gas Industri

Sumber : Data Perusahaan, 2026

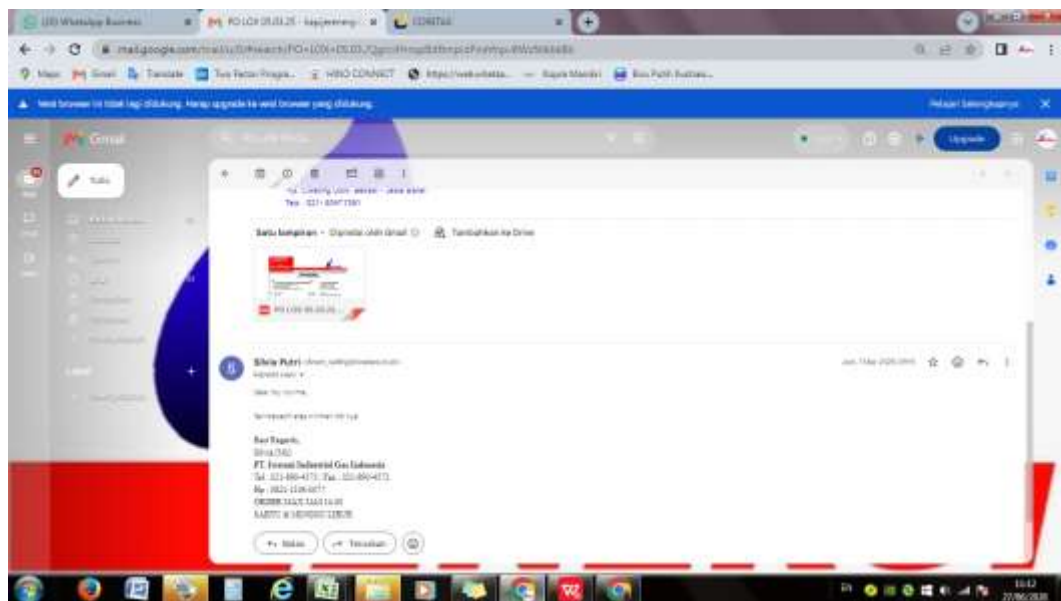
Gambar diatas menunjukkan formulir *purchase order* memuat kolom jenis gas, jumlah pesanan, tanggal, serta identitas perusahaan dan pemasok. Tidak terdapat kolom atau catatan yang mencantumkan dasar perhitungan kuantitas pemesanan. Pada tahapan ini penentuan jumlah yang tertera dalam *purchase order* berdasarkan perkiraan dan kebutuhan bulan sebelumnya, tanpa didasarkan pada analisis permintaan yang terstruktur maupun perhitungan kuantitas pemesanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan informan A-2:

”Belum ada perhitungan yang baku. Jumlah pembelian biasanya melihat penggunaan bulan sebelumnya dan informasi dari Head of Filling station mengenai kondisi stok saat ini” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Pernyataan ini mengindikasikan bahwa dasar pengambilan keputusan dalam pembuatan PO sangat terbatas dan tidak melakukan analisis permintaan. Kondisi ini tidak sesuai dengan tahapan pengadaan yang dikemukakan oleh (Coyle dkk., 2017) yang menyatakan bahwa perencanaan pembelian harus mencakup penentuan jumlah, waktu pemesanan dan metode pengadaan untuk mencapai efisiensi biaya dan waktu. Ketiadaan analisis permintaan yang sistematis berdampak pada penentuan jumlah pemesanan yang kurang tepat, mampu menimbulkan risiko *stockout* ketika jumlah yang dipesan tidak mampu memenuhi kebutuhan. Kondisi ini juga dikonfirmasi oleh informan A-1 yang menyatakan bahwa jumlah pembelian melalui perkiraan berdasarkan kebutuhan pada bulan sebelumnya dan pengalaman penggunaan gas di lapangan, tanpa menggunakan metode perhitungan khusus mengenai jumlah pemesanan.

4.2.1.3 Seleksi Pemasok dan *Purchase Order*

Tahapan selanjutnya dalam proses pengadaan gas industri di PT Lia Pijer Energi adalah seleksi pemasok dan konfirmasi *purchase order*. Pada tahapan ini, perusahaan berkomunikasi dengan pemasok tetap yang telah menjalin kerja sama jangka panjang untuk memastikan ketersediaan produk serta kesepakatan jadwal pengiriman gas sesuai dengan jumlah yang tercantum dalam *purchase order* yang telah diajukan.



Gambar 4. 6 Konfirmasi Pesanan dari Pemasok

Sumber : Data Perusahaan, 2026

Gambar diatas memperlihatkan bukti komunikasi pemesanan antara bagian administrasi perusahaan dan pemasok, yang berisi kesepakatan ketersediaan produk gas yang diminta. Setelah *purchase order* diterima, pemasok akan melakukan konfirmasi terkait ketersediaan produk dan jadwal pengiriman. Perusahaan telah memiliki pemasok tetap yang sudah menjalin kerja sama dalam jangka panjang, sehingga proses konfirmasi umumnya berlangsung cukup cepat tanpa memerlukan negosiasi ulang. Hal ini sesuai dengan pernyataan informan A-2:

”Setelah menerima informasi dari Head of Filling station bahwa stok mulai menipis, saya membuat purchase order sesuai kebutuhan perusahaan kemudian menghubungi pemasok untuk melakukan pengiriman gas” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Dari hasil observasi, moda transportasi yang digunakan pemasok yaitu truk tangki khusus yang dirancang untuk mengangkut gas bertekanan, dilengkapi katup pengaman dan sistem pengangkutan yang berbeda dari truk pada umumnya. Fasilitas khusus ini yang menjadi alasan perusahaan melakukan hubungan kerja sama jangka panjang dengan pemasok. Keberadaan pemasok tetap telah memiliki kompetensi dalam mengirimkan gas industri menggunakan truk tangki khusus menjadi salah satu keunggulan bagi perusahaan, mengingat fasilitas dan kemampuan tersebut tidak dimiliki oleh pemasok lainnya.

iwatani group
PT. IWATANI INDUSTRIAL GAS INDONESIA

Kawasan Industri KIC Lot A - 12, Telukjambe Karangas 41361
Phone (021) 8904310, 8904379 - 74, (0267) 843630
Fax: (021) 8904372, (0267) 843637
E-mail: igi@iwatani.co.id

FORM/IGI/DO/DS/001 Rev.03

DELIVERY ORDER

To : PT. LIA RUMAH ESTERON
JL. MANDARAJA NO. 18 RT 002 RW 002
CIBINTUNGKIL RANTAY DEBANG

Delivered by : [Signature]

Approved by : [Signature]

Driver : RAHMAN

Vehicle No. : 2001 PEN

Note : *BACA KETENTUAN / PERATURAN PEMINJAMAN DIBALIK LEMBAR INI

Product Description	Capacity	UOM	Quantity
LIQUID CARBON DIOXIDE TANK LOBBY LEVEL awal 0 m LEVEL akhir 120 m 7740 kg	0.25	KG	1

Total Cylinder

CLAIM HANYA DAPAT DILAYANI 2X24 JAM

Gambar 4. 7 Delivery Order (DO) Pengiriman Gas Industri

Sumber : Data Perusahaan, 2026

Dokumen *delivery order* ini mencantumkan jenis gas, volume gas yang dikirim, tanggal pengiriman, serta identitas pemasok sebagai bukti resmi yang diperiksa oleh perusahaan saat truk tangki tiba di lokasi. Pengiriman gas industri

dari pemasok ke lokasi PT Lia Pijer Energi menggunakan truk tangki yang dirancang untuk mengangkut gas. Setiap pengiriman disertai dokumen *delivery order*, dengan *lead time* pengiriman pemasok berkisar satu hingga tiga hari.

Berdasarkan hasil observasi terhadap dokumen *delivery order* PT Lia Pijer Energi selama tahun 2025, ditemukan variasi durasi pengiriman yang berkisar antara satu hingga tiga hari. Namun, dokumen tersebut tidak memuat informasi mengenai faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan waktu pengiriman, sehingga identifikasi variasi *lead time* hanya diperoleh melalui hasil wawancara dengan informan.

Varibilitas *lead time* antara satu hingga tiga hari menjadi tantangan dalam perencanaan pengadaan. Hal ini karena ketidakpastian waktu tiba barang mengakibatkan perusahaan sulit untuk menentukan kapan pemesanan dilakukan agar tidak terjadi kehabisan stok. Ketidakpastian ini juga didukung kondisi eksternal seperti lonjakan permintaan yang dapat mempengaruhi kapasitas pengiriman pemasok. Hal ini diungkapkan oleh informan A-1 bahwa:

“Kendala yang terjadi yaitu keterlambatan pengiriman dari pemasok, terutama Ketika permintaan gas meningkat. Karena belum ada stok cadangan, kondisi tersebut menyebabkan stok di tangki menjadi terbatas” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Pernyataan tersebut juga diperkuat oleh informan A-3 yang mengemukakan dampak keterlambatan pengiriman terhadap operasional perusahaan. Ketika stok berada di titik kritis dan pengiriman dari pemasok mengalami keterlambatan, tidak ada cadangan stok yang dapat menutup kekosongan tersebut. Kondisi ini menyebabkan jadwal pengiriman kepada pelanggan mengalami penundaan yang berulang.

Variabilitas *lead time* sejalan dengan konsep *safety stock* yang dikemukakan oleh Heizer dan Render (2015), yaitu persediaan pengaman yang diperlukan untuk mengantisipasi ketidakpastian pasokan dari pemasok maupun fluktuasi permintaan pelanggan. Tanpa *safety stock* yang dihitung berdasarkan variabilitas *lead time*, perusahaan akan berada dalam kondisi risiko *stockout* saat terjadi keterlambatan pengiriman. Semakin panjang dan tidak pasti *lead time*, maka semakin besar kebutuhan perusahaan untuk menyediakan persediaan cadangan yang memadai (Assauri, 2008).

4.2.1.4 Penerimaan dan Pemeriksaan Barang

Dilakukan proses penerimaan yang mencakup pengukuran volume gas sebelum transfer menggunakan alat ukur di truk. Kemudian dilakukan pengukuran kembali setelah proses transfer ke tangki storage selesai untuk memverifikasi volume gas yang masuk. Selama proses transfer berlangsung, Head of Filling Station memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja, termasuk memastikan area bebas dari sumber api dan menggunakan alat pelindung diri yang sesuai. Hal tersebut sebagaimana disampaikan oleh informan A-1:

”Ketika truk tangki tiba, dilakukan pengukuran terlebih dahulu menggunakan alat ukur yang ada pada truk. Setelah proses transfer selesai, dilakukan pengukuran kembali untuk memastikan jumlah gas yang masuk ke tangki storage. Selama proses berlangsung saya memastikan area transfer steril dan aman dari sumber api ” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026).



Gambar 4. 8 Pemeriksaan dan Pengukuran Gas

Sumber : Data Perusahaan, 2026

Gambar diatas memperlihatkan petugas melakukan pengukuran volume gas menggunakan alat ukur, dilakukan sebelum dan sesudah proses transfer ke tangki storage untuk memastikan volume yang diterima sesuai dengan dokumen *delivery order*. Hasil observasi, pada area transfer gas di PT Lia Pijer Energi telah dilengkapi dengan sarana keselamatan, meliputi rambu keselamatan, jalur kendaraan tangki, serta alat pelindung diri oleh petugas selama proses transfer berlangsung. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas pemindahan gas dilaksanakan dengan memperhatikan aspek keselamatan kerja, sejalan dengan karakteristik gas CO₂ dan O₂ yang disimpan dalam tekanan tinggi sehingga memerlukan penanganan sesuai prosedur operasional.

Prodesur pengukuran sebelum dan sesudah ditransfer merupakan praktik dalam menjamin akurasi data volume gas yang masuk ke tangki storage. Hasil pengukuran tersebut kemudian dicatat dan dimasukkan ke dalam laporan stok perusahaan sebagai data persediaan. Informan A-2 menyampaikan bahwa hasil pengukuran sebelum dan sesudah transfer dicatat ke dalam laporan stok perusahaan,

serta surat jalan dari pemasok dicocokkan dengan *purchase order*. Tahapan penerimaan dan pemeriksaan ini sesuai dengan tahapan keempat dalam proses pengadaan menurut Coyle dkk.(2017), yaitu penerimaan dan pemeriksaan barang yang meliputi kuantitas dan kualitas barang untuk menjaga kualitas yang digunakan dalam operasional.

4.2.1.5 Penyimpanan dan Evaluasi Pemasok

Proses pemeriksaan selesai dilakukan dan jumlah gas dinyatakan sesuai, perusahaan bersama pihak pemasok akan membuat dan menandatangani berita acara serah terima. Dokumen ini digunakan sebagai bukti bahwa proses penerimaan barang telah dilakukan sesuai dengan jumlah kondisi yang disepakati oleh kedua belah pihak. Berita acara juga menjadi dokumen administrasi pengadaan yang harus disimpan oleh perusahaan.

PT. LIA PUJER ENERGI
Jl. Merdeka No. 90 Ciketing Uda
Bekasi - Jawa Barat
Telp : 021-801.1007
Email : lpujenergi@gmail.com

LIA PUJER ENERGI
FILLING STATION INDUSTRIAL GAS

BERITA ACARA SERAH TERIMA LIQUID OXYGEN
PT. Lia Pujer Energi

NO	Keterangan	SATUAN		
		mm	Kg	M3
1.	LOX SEBELUM TRANSFER	400	719,00	279,33
	LOX SESUDAH TRANSFER	1.950	6.067,75	4.714,64
	DITERIMA PT LIA PUJER ENERGI		5.348,75	4.435,31

Bekasi, 05 Maret 2025
Penerima,
PT. Lia Pujer Energi

PT. Iwetani Industrial Gas Indonesia

Driver

Gambar 4. 9 Berita Acara

Sumber : Data Perusahaan, 2026

Dokumen diatas menjadi bukti tertulis peralihan tanggung jawab gas dari pemasok kepada perusahaan, memuat tanda tangan kedua belah pihak sebagai penegasan bahwa jumlah dan kondisi gas yang diterima telah disepakati bersama. Berdasarkan observasi, dokumen ini disimpan secara fisik dan belum terdigitalisasi ke dalam sistem basis data, sehingga penelusuran riwayat serah terima masih dilakukan secara manual oleh bagian administrasi.

Tahapan ini merupakan berakhirnya tanggung jawab pemasok dan beralihnya kepemilikan gas kepada PT Lia Pijer Energi. Sehingga segala risiko terkait kualitas dan kuantitas gas sepenuhnya menjadi tanggung jawab perusahaan setelah berita acara serah terima ditandatangani. Tahapan ini mencerminkan fungsi pengadaan dalam melindungi aspek legal dan kontraktual sebagaimana dikemukakan oleh Heizer, Render, dan Munson (2017), yaitu bahwa perjanjian yang jelas akan melindungi perusahaan dari risiko bisnis dan meningkatkan kepastian pasokan.

Selanjutnya, gas yang diterima dapat langsung disimpan dalam tangki storage berkapasitas besar sebagai persediaan atau segera dialirkan ke proses filling untuk pengisian tabung gas yang kemudian siap didistribusikan kepada pelanggan. Divisi distribution pada tahap ini mengatur alokasi stok dari tangki storage kepada pelanggan sesuai dengan jadwal pengiriman yang telah direncanakan. Informan A-3 menyatakan bahwa:

“Setelah gas tersedia di tangki storage, saya menyiapkan jadwal pengiriman sesuai permintaan pelanggan. Kelancaran pengiriman sangat bergantung pada ketersediaan stok di tangki”
(Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Pernyataan tersebut menegaskan keterkaitan langsung antara kelancaran pengadaan gas ke tangki storage dengan kemampuan perusahaan dalam memenuhi

komitmen kepada pelanggan. Hal ini sejalan dengan fungsi persediaan, yakni fungsi *demand accommodation* dan *service level enhancement*, yaitu kemampuan persediaan dalam merespons fluktuasi permintaan secara cepat dan tepat sehingga meningkatkan tingkat pelayanan kepada pelanggan (Chapman dkk., 2017).

Terkait evaluasi pemasok, ditemukan bahwa PT Lia Pijer Energi belum menerapkan proses evaluasi kinerja pemasok secara berkala dan sistematis, meskipun pemasok tetap yang digunakan telah memiliki kompetensi mengirimkan gas industri menggunakan truk tangki khusus. Evaluasi pemasok merupakan bagian penting dalam aktivitas pengadaan karena berfungsi untuk menilai kemampuan pemasok dalam menjaga konsistensi kualitas produk, ketepatan jumlah, serta ketepatan waktu pengiriman (Coyle dkk., 2017). Temuan ini sejalan dengan hasil wawancara informan A-3 yang menyatakan bahwa keterlambatan pasokan gas dapat menghambat pelaksanaan pengiriman kepada pelanggan.

Secara keseluruhan, tahapan proses pengadaan yang telah diidentifikasi menunjukkan bahwa PT Lia Pijer Energi memiliki alur kerja yang dapat dikelola dengan baik, namun masih membutuhkan prosedur tertulis dan penguatan dengan sistem pengendalian persediaan yang berbasis data. Tanpa penerapan parameter, seluruh tahapan pengadaan tersebut akan berjalan secara reaktif dan tidak efisien. Hal ini sejalan dengan kesimpulan (Shofiyulloh dan Sari, 2025) bahwa penerapan EOQ secara terintegrasi dengan *safety stock* dan *reorder point* mampu mentransformasi sistem pengadaan dari yang bersifat reaktif menjadi terencana dan berbasis data.

4.2.2 Analisis Pengendalian persediaan gas industri dengan menentukan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* dan *Safety Stock* pada PT Lia Pijer Energi

Perhitungan pengendalian persediaan gas industri di PT Lia Pijer Energi menggunakan tiga metode yaitu *Economic Order Quantity*, *Safety Stock* dan *Reorder Point*, yang secara bersama-sama membentuk sistem pengendalian persediaan. EOQ menentukan kuantitas pesanan yang paling ekonomis, *Safety Stock* menentukan besarnya cadangan persediaan untuk mengantisipasi ketidakpastian dan ROP menentukan kapan pemesanan kembali harus dilakukan. Ketiga metode tersebut dianalisis berdasarkan data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan informan A-2, yang meliputi biaya pemesanan, harga beli gas industri, biaya penyimpanan, kapasitas tangki dan *lead time*.

1. Data Input Perhitungan

Data yang digunakan sebagai input perhitungan seluruhnya diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dengan informan A-2 selaku pengelola administrasi pengadaan gas di perusahaan. Data tersebut mencakup demand tahunan, harga beli per satuan, biaya pemesanan per order, biaya sewa tangki perbulan, kapasitas tangki dan parameter lead time. Rekanan seluruh data disajikan dalam tabel 4.1 sebagai landasan seluruh perhitungan.

Tabel 4. 1 Data Input Perhitungan

Keterangan	Simbol	CO₂	O₂
Demand Tahunan	D	46.274 kg/tahun	31.650 m ³ /tahun
Harga Beli	P	Rp 3.950/kg	Rp 2.320/m ³
Biaya Pemesanan	S	Rp 1.000.000/order	Rp 1.500.000/order
Biaya Sewa Tangki	Cs	Rp 2.000.000/bulan	Rp 3.000.000/bulan
Kapasitas Tangki	K	10.000 kg	16.000 m ³
Lead Time Rata rata	LT avg	2 hari	2 hari
Lead Time Maksimum	LT maks	3 hari	3 hari

Sumber : Data olah peneliti, 2026

Data pada tabel diatas merupakan parameter utama yang digunakan dalam perhitungan pengendalian persediaan. Setiap parameter memiliki peran penting karena memengaruhi ketepatan hasil analisis. Permintaan tahunan menggambarkan total kebutuhan selama satu tahun dan menjadi dasar perhitungan EOQ. Harga beli digunakan untuk menghitung biaya pembelian tahunan, sedangkan biaya pemesanan menunjukkan besarnya biaya yang dikeluarkan perusahaan setiap melakukan pemesanan.

Biaya sewa tangki dikonfirmasi oleh A-2 dalam wawancara diklasifikasikan dalam penelitian ini sebagai komponen holding cost atau biaya penyimpanan. Klasifikasi ini didasarkan pada karakteristik biaya sewa yang bersifat time-based, yaitu dibayarkan per bulan secara tetap tanpa memandang frekuensi transaksi pemesanan. Selain parameter biaya, kapasitas tangki berperan sebagai batasan operasional dalam penerapan metode EOQ. Parameter ini digunakan untuk mengevaluasi kuantitas pemesanan ekonomis maupun akumulasi persediaan pada saat mencapai titik pemesanan kembali masih dapat ditampung oleh fasilitas penyimpanan yang tersedia. Oleh karena itu, kapasitas tangki menjadi salah satu pertimbangan dalam implementasi hasil perhitungan EOQ di perusahaan.

Pada parameter *lead time* rata rata dan *lead time* maksimum menggambarkan rentang waktu yang dibutuhkan sejak pemesanan dilakukan hingga barang diterima. Kedua parameter tersebut menjadi dasar dalam perhitungan *safety stock* dan *reorder point*. Semakin besar variasi maupun lamanya *lead time*, semakin tinggi kebutuhan persediaan pengaman untuk mengantisipasi risiko terjadinya kekurangan stok selama masa tunggu pengiriman. Dengan demikian, seluruh parameter yang digunakan dalam penelitian ini saling berkaitan dan membentuk dasar perhitungan EOQ, *Safety Stock* dan *Reorder Point*.

2. Perhitungan *Holding Cost* (H)

Perhitungan biaya simpan per unit (*holding cost*) dilakukan sebagai bagian dari pengendalian persediaan untuk mengetahui besarnya biaya yang timbul dalam proses penyimpanan gas industri. Biaya simpan per unit diperoleh dengan membandingkan total biaya penyimpanan tahunan dengan kapasitas atau jumlah unit yang dapat disimpan dalam fasilitas penyimpanan. Komponen biaya yang diperhitungkan mencakup biaya operasional penyimpanan, pemeliharaan fasilitas, serta biaya pendukung lainnya yang berkaitan dengan aktivitas penyimpanan. Perhitungan ini diperlukan untuk memberikan gambaran yang lebih terukur mengenai beban biaya penyimpanan per unit, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam analisis dan penentuan kebijakan persediaan yang lebih efisien. Adapun penghitungan biaya simpan adalah :

$$\text{Rumus: } H = \frac{\text{Total Biaya Simpan Tahunan}}{\text{Kapasitas atau Total Unit yang Disimpan}}$$

Biaya Simpan per Unit:

$$CO_2 = \frac{24.000.000}{10.000} = \text{Rp. } 2.400/\text{kg/tahun}$$

$$O_2 = \frac{36.000.000}{16.000} = \text{Rp. } 2.250/\text{m}^3/\text{tahun}$$

Biaya simpan per unit diperoleh dengan membagi total biaya penyimpanan tahunan dengan kapasitas tangki. Perhitungan menghasilkan biaya simpan untuk gas CO₂ sebesar Rp. 2.400 kg/tahun, sedangkan untuk gas O₂ sebesar Rp. 2.250 m³/tahun.

Penentuan biaya penyimpanan dalam penelitian ini didasarkan pada kapasitas tangki sebagai acuan perhitungan. Pendekatan tersebut dikarenakan biaya sewa tangki bersifat tetap, sehingga tidak dipengaruhi oleh volume gas yang tersimpan. Secara teoritis, penggunaan rata-rata persediaan selama satu periode dapat memberikan estimasi biaya penyimpanan yang lebih akurat. Namun, keterbatasan data terkait komponen biaya penyimpanan menyebabkan pendekatan berdasarkan kapasitas tangki sebagai metode yang sesuai dengan ketersediaan data penelitian.

4.2.2.1 Perhitungan pengendalian persediaan gas industri dengan menentukan *Economic Order Quantity* (EOQ)

EOQ adalah ukuran pesanan di mana total biaya persediaan diminimalkan, yaitu ketika total biaya pemesanan sama dengan total biaya penyimpanan per tahun (Hillier dan Lieberman, 2015). Rumus yang digunakan untuk EOQ adalah:

$$Q = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Keterangan:

D = Jumlah permintaan tahunan

S = Biaya pemesanan

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

EOQ :

$$CO_2 = \sqrt{\frac{2 \times 46.274 \times 1.000.000}{2.400}} = \sqrt{38.539.166}$$

CO₂ = 6.210 kg/order

$$O_2 = \sqrt{\frac{2 \times 31.650 \times 1.500.000}{2.250}} = \sqrt{42.200.000}$$

O₂ = 6.496 m³/order

Tabel 4. 2 Perhitungan *Economic Order Quantity*

Keterangan	Simbol	CO ₂	O ₂
EOQ	Q	6.210 kg/order	6.496 m³/order
Frekuensi Order	D / Q	7 kali/tahun	5 kali/tahun
Interval Order	365/F	52 hari sekali	75 hari sekali

Sumber : Data olah peneliti, 2026

Dari hasil perhitungan, terlihat bahwa EOQ untuk gas CO₂ adalah 6.210 kg per pesanan dengan frekuensi tujuh kali dalam setahun, atau satu kali setiap 52 hari. Di sisi lain, EOQ untuk gas O₂ adalah 6.496 m³ per pesanan dengan frekuensi lima kali dalam setahun, atau satu kali setiap 75 hari. Jika dibandingkan dengan kapasitas tangki yang tersedia, kuantitas pemesanan berdasarkan metode EOQ masih berada dalam batas kapasitas penyimpanan perusahaan. EOQ gas CO₂ sebesar 6.210 kg hanya memanfaatkan sekitar 62,1% dari kapasitas tangki sebesar 10.000 kg, sedangkan EOQ gas O₂ sebesar 6.496 m³ setara dengan sekitar 40,6% dari kapasitas tangki 16.000 m³. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kuantitas pemesanan yang dihasilkan melalui metode EOQ masih dapat ditampung oleh fasilitas penyimpanan yang tersedia, sehingga penerapannya tidak berpotensi menimbulkan kelebihan kapasitas (*overflow*) maupun memerlukan penambahan fasilitas penyimpanan.

Analisis EOQ akan membantu dalam menentukan kuantitas pesanan optimal untuk mengurangi total biaya persediaan, yang terdiri dari biaya pemesanan dan

biaya penyimpanan. Untuk menentukan total biaya persediaan terkait dengan kuantitas pesanan ekonomis, maka total biaya persediaan dihitung. Rumus untuk total biaya persediaan menurut Assauri (2008) adalah sebagai berikut:

$$TC = DP + \frac{DS}{Q} + \frac{QH}{2}$$

Keterangan :

TC = Total biaya persediaan

D = Kebutuhan tahunan

P = Harga per unit

S = Biaya pemesanan setiap kali pesan

Q = Jumlah pemesanan ekonomis (EOQ)

H = Biaya penyimpanan per unit per tahun

TC :

$$CO_2 = 46.274 \times 3.950 + \frac{46.274 \times 1.000.000}{6.210} + \frac{6.210 \times 2.400}{2}$$

$$CO_2 = 182.675.650 + 7.447.181 + 7.452.000$$

$$CO_2 = \mathbf{Rp197.574.831}$$

$$O_2 = 31.650 \times 2.320 + \frac{31.650 \times 1.500.000}{6.496} + \frac{6.496 \times 2.250}{2}$$

$$O_2 = 73.428.000 + 7.308.343 + 7.308.000$$

$$O_2 = \mathbf{Rp88.044.343}$$

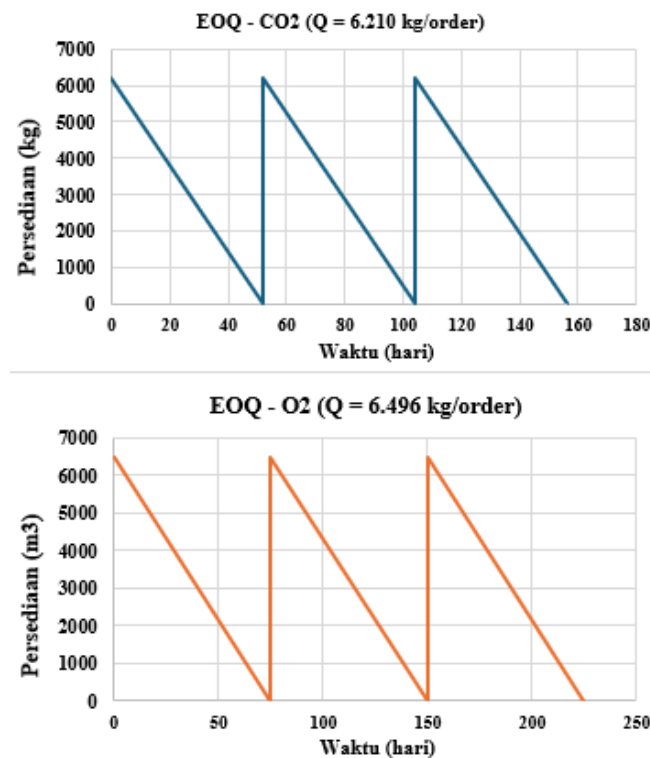
Tabel 4. 3 Perhitungan Total Cost

Keterangan	CO ₂	O ₂
Biaya Pembelian	Rp182.675.650	Rp73.428.000
Biaya Pemesanan	Rp7.447.181	Rp7.308.343
Biaya Penyimpanan	Rp7.452.000	Rp7.308.000
Total Biaya Persediaan	Rp197.574.831	Rp88.044.343

Sumber : Data olah peneliti, 2026

Hasil perhitungan menunjukkan keseimbangan antara biaya pemesanan tahunan dan biaya penyimpanan tahunan pada gas CO₂ dan O₂. Kondisi keseimbangan ini

sejalan dengan prinsip yang dikemukakan Render dan Heizer (2015), bahwa pada titik EOQ, total biaya pemesanan akan sama dengan total biaya penyimpanan. Sehingga total biaya persediaan berada pada titik minimum.



Gambar 4. 10 Grafik Pola Persediaan Metode EOQ

Sumber : Data olah peneliti, 2026

Gambar diatas menunjukkan pola persediaan berdasarkan hasil perhitungan *Economic Order Quantity* untuk gas CO₂ dan O₂. Persediaan akan menurun secara bertahap akibat penggunaan hingga mencapai titik minimum, kemudian kembali meningkat saat dilakukan pemesanan ulang sebesar nilai EOQ. Grafik ini menggambarkan pola pengendalian persediaan yang lebih terencana dan terukur.

Berdasarkan hasil observasi, perusahaan belum memiliki standar jumlah pemesanan yang ditetapkan, sehingga keputusan pemesanan masih dilakukan berdasarkan perkiraan kebutuhan dan kondisi persediaan yang tersedia. Kondisi tersebut menyebabkan jumlah pemesanan yang dilakukan pada setiap periode

berbeda-beda. Temuan tersebut diperkuat berdasarkan hasil wawancara, A-1 selaku Head of Filling Station menjelaskan bahwa jumlah pemesanan selama ini ditentukan berdasarkan kebutuhan pada bulan sebelumnya dan pengalaman penggunaan gas di lapangan, tanpa menggunakan metode perhitungan khusus. Menurut informan tersebut, penggunaan metode pengendalian persediaan dapat membantu perusahaan dalam menyusun jadwal pengadaan dan pengisian gas secara lebih terencana. Pendapat tersebut diperkuat oleh A-2 yang menyatakan bahwa:

“Menurut saya diperlukan supaya perusahaan mempunyai dasar yang jelas dalam menentukan kapan harus melakukan pembelian dan berapa jumlah yang harus dipesan” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Sebagaimana disebutkan oleh Assauri (2008), Economic Order Quantity (EOQ) adalah teknik yang menentukan kuantitas pesanan paling ekonomis dengan mempertimbangkan aspek biaya penyimpanan. Hal ini didukung oleh hasil perhitungan total biaya persediaan untuk gas CO₂ dan O₂. Dari hasil tersebut, kuantitas pesanan paling ekonomis berdasarkan pendekatan EOQ dapat mempertimbangkan aspek efisiensi biaya persediaan.

Perbandingan antara hasil perhitungan EOQ dan praktik pengadaan yang diteapkan perusahaan menunjukkan bahwa kuantitas pemesanan gas CO₂ dan O₂ yang dilakukan berada dibawah jumlah pemesanan ekonomis yang direkomendasikan. Pemesanan yang dilakukan dalam jumlah relatif kecil menyebabkan frekuensi pembelian menjadi lebih sering dan mengurangi kemampuan perusahaan dalam mengantisipasi peningkatan permintaan yang berpotensi menyebabkan terjadinya *stockout*. Sejalan dengan penelitian Shofiyulloh dan Sari (2025), penggunaan pendekatan EOQ ditemukan mampu

menghitung kuantitas pesanan paling ekonomis dengan mempertimbangkan biaya pemesanan dan biaya penyimpanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan EOQ pada PT Lia Pijer dapat memberikan pedoman dalam menentukan jumlah pemesanan gas CO₂ dan O₂. Dengan adanya standar kuantitas pemesanan, perusahaan tidak bergantung pada perkiraan kebutuhan periode sebelumnya. Penerapan EOQ mendukung ketersediaan persediaan yang lebih terkendali sehingga risiko terjadinya kekurangan persediaan dapat diminimalkan.

4.2.2.2 Perhitungan pengendalian persediaan gas industri dengan menentukan *Safety Stock*

Safety stock merupakan sejumlah stok tambahan yang dimiliki perusahaan untuk menghadapi ketidakpastian terkait permintaan dan waktu pengiriman barang. Penggunaan stok pengaman sangat penting, terutama dalam pengadaan gas industri. Adapun rumus perhitungan yang digunakan yaitu (Piasecki,2009):

$$SS = (\text{Pemakaian Maksimum} \times \text{Lead Time Maksimum}) - (\text{Pemakaian Rata-rata} \times \text{Lead Time Rata-rata})$$

SS :

$$CO_2 = (152,1 \times 3) - (126,7 \times 2)$$

$$CO_2 = 456,3 - 253,4$$

$$CO_2 = 203 \text{ kg}$$

$$O_2 = (104,1 \times 3) - (86,7 \times 2)$$

$$O_2 = 312,3 - 173,4$$

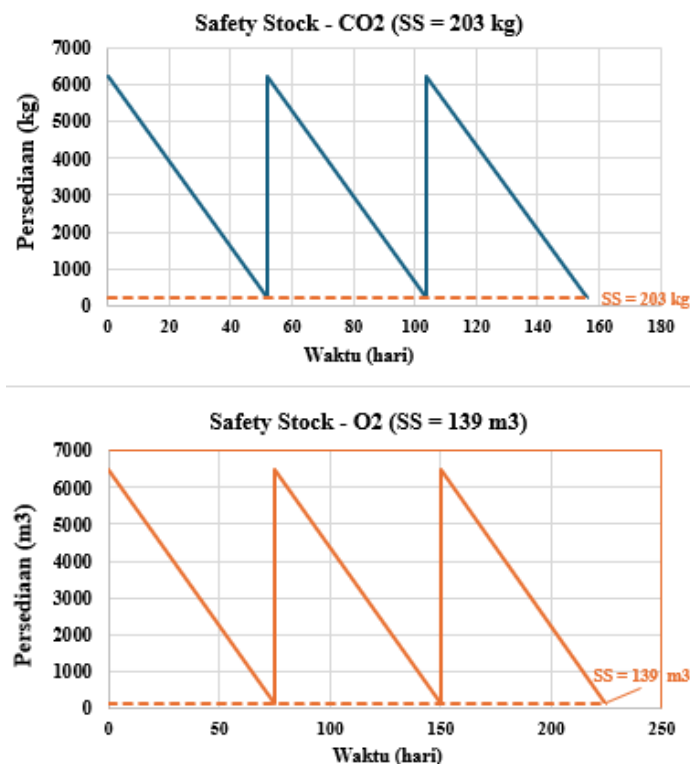
$$O_2 = 139 \text{ m}^3$$

Tabel 4. 4 Perhitungan *Safety Stock*

Keterangan	CO ₂	O ₂
Pemakaian Harian Rata-rata	126,7 kg/hari	86,7 m ³ /hari
Pemakaian Harian Maks	152,1 kg/hari	104,1 m ³ /hari
<i>Lead Time</i> Rata-rata	2 hari	2 hari
<i>Lead Time</i> Maksimum	3 hari	3 hari
<i>Safety Stock</i>	203 kg	139 m³

Sumber : Data olah peneliti, 2026

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persediaan pengaman (*Safety Stock*) yang perlu disediakan perusahaan adalah sebesar 203 kg untuk gas CO₂ dan 139 m³ untuk gas O₂. Stok pengaman ini akan berfungsi sebagai penyangga untuk mengantisipasi permintaan yang tidak pasti dan kemungkinan keterlambatan pasokan dari pemasok. Memiliki stok pengaman berarti memiliki stok penyangga yang dapat digunakan untuk menjaga ketersediaan produk.

**Gambar 4. 11 Grafik Pola Persediaan Metode SS**

Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Gambar diatas menunjukkan pola persediaan gas CO₂ dan O₂ dengan mempertahankan *safety stock* sebagai persediaan pengaman. Garis *safety stock* pada grafik menggambarkan batas persediaan pengaman yang tetap tersedia ketika stok terus berkurang akibat penggunaan. Keberadaan persediaan pengaman tersebut berfungsi untuk mengantisipasi ketidakpastiaan permintaan dan keterlambatan pasokan.

Penerapan *safety stock* memiliki kesesuaian dengan kondisi persediaan PT Lia Pijer Energi yang ditunjukkan pada data persediaan tahun 2025. Terjadi *stockout* pada gas CO₂ yang terjadi pada bulan Maret, Mei, September, dan Oktober, sedangkan gas O₂ pada bulan Februari, Juni, Agustus, Oktober dan November. Kondisi ini mengindikasikan bahwa perusahaan belum memiliki persediaan pengaman untuk mengantisipasi ketidakpastian permintaan maupun variasi *lead time*.

Berdasarkan hasil observasi, perusahaan belum memiliki kebijakan mengenai jumlah persediaan minimum sebagai cadangan operasional. Persediaan yang tersedia digunakan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan tanpa adanya alokasi sebagai *safety stock*. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem pengendalian persediaan yang diterapkan berfokus pada pemenuhan kebutuhan saat ini dan belum mengantisipasi risiko ketidakpastian yang dapat terjadi selama proses pengadaan.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara dengan A-2 yang menyatakan:

“Perusahaan belum memiliki sistem yang menetapkan batas minimum stok maupun persediaan pengaman. Selama ini masih berdasarkan pengalaman dan perkiraan” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa perusahaan belum pernah memiliki stok pengaman dan sangat penting untuk memperkenalkan stok pengaman sebagai

cara untuk mengisi kesenjangan ini. Hasil penelitian ini sesuai dengan apa yang disarankan oleh Mentzer (2004), yang menyatakan bahwa stok pengaman mengacu pada stok tambahan yang disimpan sebagai bantalan untuk setiap perubahan kondisi permintaan dan penawaran yang mungkin berdampak negatif pada manajemen persediaan di perusahaan. Dari hasil penelitian ini, menjadi jelas bahwa nilai stok pengaman yang diterima adalah kuantitas persediaan cadangan yang dibutuhkan perusahaan untuk dapat memenuhi kebutuhan pelanggan terlepas dari perubahan permintaan dan waktu tunggu pengadaan.

Penetapan stok pengaman untuk gas CO₂ dan O₂ akan menghasilkan stok cadangan yang dapat digunakan untuk membuat perkiraan terhadap perubahan pola permintaan dan keterlambatan pengiriman. Memiliki stok pengaman akan menjamin keberlangsungan bisnis serta memberikan kepuasan kepada pelanggan.

4.2.2.3 Perhitungan pengendalian persediaan gas industri dengan menentukan *Reorder Point*

Reorder Point (ROP) atau titik pemesanan kembali merupakan suatu batas tingkat persediaan di mana perusahaan harus segera melakukan pemesanan ulang agar tidak terjadi kehabisan stok. ROP menjadi indikator penting dalam sistem pengendalian persediaan karena berkaitan langsung dengan waktu pemesanan dan ketersediaan barang selama periode lead time.

Dalam pengelolaan persediaan gas industri, penentuan ROP sangat krusial mengingat adanya jeda waktu antara pemesanan dan penerimaan barang (lead time). Apabila pemesanan dilakukan terlalu lambat, maka perusahaan berisiko mengalami kekurangan stok yang dapat menghambat operasional. Sebaliknya, jika pemesanan dilakukan terlalu cepat, maka dapat meningkatkan biaya penyimpanan.

Secara umum, *Reorder Point* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Stevenson, 2021):

$$ROP = (d \times L) + SS$$

Keterangan:

d = Rata-rata permintaan harian

L = *Lead Time*

SS = *Safety stock*

ROP :

$$CO_2 = (126,7 \times 2) + 203$$

$$O_2 = (86,7 \times 2) + 139$$

$$CO_2 = 253,4 + 203$$

$$O_2 = 173,4 + 139$$

$$CO_2 = 456,4 \text{ kg}$$

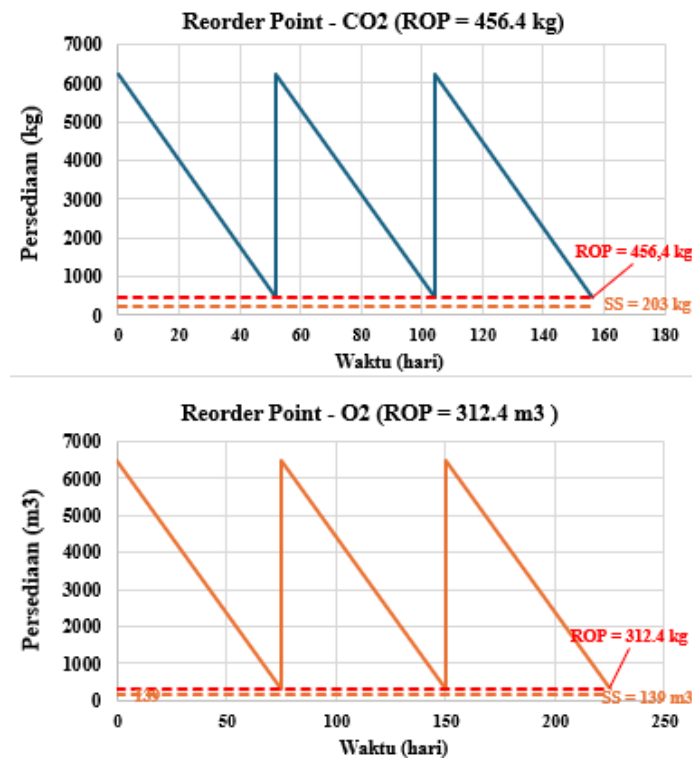
$$O_2 = 312,4 \text{ m}^3$$

Tabel 4. 5 Perhitungan *Reorder Point*

Keterangan	CO ₂	O ₂
Kebutuhan Selama Lead Time	253,4 kg	173,4 m ³
Safety Stock (SS)	203 kg	139 m ³
Reorder Point (ROP)	456,4 kg	312,4 m³

Sumber : Data olah peneliti, 2026

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa titik pemesanan kembali (*Reorder Point*) yang direkomendasikan adalah sebesar 456 kg untuk gas CO₂ dan 312 m³ untuk gas O₂. Nilai tersebut menunjukkan tingkat persediaan yang menjadi acuan perusahaan untuk melakukan pemesanan kembali agar ketersediaan stok tetap terjaga selama masa tunggu (*lead time*) pengiriman dari pemasok. Maka ketika persediaan mencapai jumlah tersebut, perusahaan segera melakukan pemesanan ulang untuk menghindari risiko terjadinya kekurangan persediaan.



Gambar 4. 12 Grafik Pola Persediaan Metode ROP

Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Gambar diatas menunjukkan bahwa persediaan gas CO2 dan O2 mengalami penurunan secara bertahap akibat penggunaan hingga mencapai titik *Reorder Point*. Pada titik tersebut dilakukan pemesanan kembali sehingga persediaan dapat kembali meningkat setelah masa *lead time*. Grafik menunjukkan bahwa pemesanan dilakukan sebelum persediaan menyentuh *safety stock*, sehingga ketersediaan stok tetap dapat dipertahankan untuk memenuhi kebutuhan operasional.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, perusahaan belum memiliki batas persediaan minimum yang digunakan sebagai indikator dalam menentukan waktu pemesanan kembali. Keputusan pengadaan dilakukan setelah pengecekan kondisi stok yang tersedia di lapangan. Kondisi ini menyebabkan waktu pemesanan bergantung pada pengamatan langsung.

Temuan ini diperkuat oleh hasil wawancara dengan A-3 yang menjelaskan

bahwa ketersediaan stok yang sulit diprediksi sering kali memengaruhi kelancaran proses pengiriman ke pelanggan. Informan menyampaikan bahwa:

“Kalau pemasok terlambat mengirim gas sementara stok ditangki hampir habis, jadwal pengiriman kepada pelanggan ikut mengalami penyesuaian” (Hasil wawancara, 23 Juni 2026)

Reorder Point merupakan tingkat persediaan tertentu yang menjadi dasar bagi perusahaan untuk melakukan pemesanan kembali agar kebutuhan operasional tetap terpenuhi selama masa tunggu (*lead time*) (Stevenson, 2021). Dalam penelitian ini, nilai ROP berfungsi sebagai indikator batas minimum persediaan. Shofiyulloh dan Sari (2025) menyatakan bahwa penerapan *Reorder Point* berfungsi sebagai alat pengendalian persediaan untuk memastikan ketersediaan bahan baku tetap terjaga selama masa tunggu pengiriman dari pemasok. Dengan adanya titik pemesanan kembali yang jelas, perusahaan dapat meminimalkan risiko kekurangan persediaan.

Kondisi permasalahan yang ditemukan menunjukkan adanya ketidakpastian dalam penentuan waktu pemesanan yang berpotensi menyebabkan keterlambatan pengadaan dan pengiriman ke pelanggan. Oleh karena itu, penetapan *Reorder Point* untuk gas CO₂ dan O₂ dapat digunakan sebagai indikator dalam menentukan waktu pemesanan kembali. Dengan adanya keberadaan batas pemesanan yang terukur, maka perusahaan dapat melakukan pengadaan sebelum persediaan mencapai tingkat yang berisiko menimbulkan kekurangan stok.

4.3 Output Penelitian Terapan

PT Lia Pijer Energi merupakan perusahaan yang secara rutin melakukan pengadaan gas industri CO₂ dan O₂ untuk mendukung kegiatan operasionalnya. Selama ini, pengendalian persediaan pada perusahaan masih dilakukan berdasarkan pemantauan stok secara langsung, yaitu dengan melihat kondisi level pada tangki.

Tanpa didasari oleh perhitungan mengenai kapan seharusnya dilakukan pemesanan ulang maupun berapa jumlah yang perlu dipesan. Kebutuhan gas yang berfluktuasi setiap bulan serta variasi lead time pengiriman dari pemasok menyebabkan tingkat ketidakpastian dalam pengelolaan persediaan.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan alat bantu yang dapat memberikan perhitungan persediaan secara terukur, konsisten, dan tidak bergantung pada perkiraan. Dari hasil penelitian yang berjudul “Analisis Pengendalian Persediaan Gas Industri dengan Menentukan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock* pada PT Lia Pijer Energi Ciketing Bekasi”, penulis merancang output penelitian dalam bentuk sistem yang sederhana berbasis Microsoft Excel. Untuk membantu perusahaan dalam melakukan perencanaan dan pengendalian persediaan gas industri lebih terukur melalui penerapan metode *Economic Order Quantity* (EOQ), *Reorder Point* (ROP) dan *Safety Stock*

Melalui output ini, perusahaan dapat mengetahui jumlah pemesanan, jumlah persediaan pengaman yang disediakan, waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan kembali serta estimasi biaya persediaan yang harus dikeluarkan. Output ini diperlukan karena tanpa adanya perhitungan, perusahaan berisiko mengalami kehabisan persediaan (stockout) yang dapat mengganggu kelancaran operasional. Melalui penerapan EOQ, perusahaan dapat menentukan kuantitas pemesanan untuk mengurangi total biaya persediaan. Penerapan *safety stock* dan *reorder point* memberikan sinyal mengenai kapan pemesanan ulang harus dilakukan, sehingga keputusan pengadaan tidak bergantung pada perkiraan, melainkan berdasarkan perhitungan kuantitatif.

Berikut dijelaskan alur penerapan yang telah dikembangkan oleh peneliti yang disajikan sebagai berikut:

https://bit.ly/Output_TugasAkhir

PARAMETER INPUT — PT Lia Pijer Energi

Simbol	Keterangan	CO2	O2	Satuan	Sumber Rumus
D	Demand Tahunan	46.247,00	31.650,00	kg/tahun ; m3/tahun	Data transaksi
P	Harga Beli per Unit	3.950,00	2.320,00	Rp/kg ; Rp/m3	Harga supplier
S	Biaya Pemesanan per Order	1.000.000,00	1.500.000,00	Rp/pesanan	Biaya administrasi
Cs	Biaya Sewa Tangki per Bulan	2.000.000,00	3.000.000,00	Rp/bulan	Kontrak sewa
K	Kapasitas Tangki	10.000,00	16.000,00	kg ; m3	Spesifikasi tangki
LT avg	Lead Time Rata-rata	2,00	2,00	hari	Data pengiriman
LT maks	Lead Time Maksimum	3,00	3,00	hari	Data pengiriman
H	Biaya Simpan per Unit/Tahun	2.400,00	2.250,00	Rp/unit/tahun	$H = (Cs \times 12)/K$
Pemakaian Harian Maksimum — diperbarui dari data historis tiap periode:					
d_max CO2	Pemakaian Harian Maks CO2	152,10	-	kg/hari	MAX pemakaian harian historis
d_max O2	Pemakaian Harian Maks O2	104,10	-	m3/hari	MAX pemakaian harian historis

Gambar 4. 13 Sheet Parameter Input

Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Pada *sheet parameter*, digunakan sebagai lembar kerja yang berfungsi untuk memasukkan seluruh data dasar yang perlukan dalam perhitungan pengendalian persediaan. Data dimasukkan meliputi biaya pemesanan, biaya penyimpanan, *lead time* rata-rata, *lead time* maksimum serta data pemakaian harian maksimum masing-masing produk gas industri. Sheet ini menjadi dasar utama dalam proses perhitungan karena seluruh formula *EOQ*, *Safety Stock* dan *Reorder Point* mengambil dari data yang tersedia pada sheet ini. *Sheet parameter* dapat mempermudah perusahaan dalam melakukan pembaruan data apabila terjadi perubahan biaya maupun kebijakan pemasok tanpa harus mengubah formula yang telah dirancang pada spreadsheet tersebut.

INPUT DATA TRANSAKSI — PT Lia Pijer Energi

No	Tanggal	Jenis Gas (CO2/O2)	Barang Masuk (kg/m3)	Kebocoran (kg/m3)	Permintaan (kg/m3)	Persediaan Sebelumnya	Persediaan Akhir	Hari dalam Bulan	Pemakaian Harian
1	01/01/2025	CO2	5.160	1.288	3.607	3.824	4.089	31	116,35
2	01/01/2025	O2	5.517	1.560	2.562	96	1.491	31	82,65
3	01/02/2025	CO2	4.968	1.288	5.984	4.089	1.785	28	213,71
4	01/02/2025	O2	3.892	1.560	3.234	687	-215	28	115,50
5	01/03/2025	CO2	0	1.162	1.020	1.785	-397	31	32,90
6	01/03/2025	O2	4.435	1.574	1.302	589	2.148	31	42,00
7	01/04/2025	CO2	5.677	450	3.515	0	1.712	30	117,17
8	01/04/2025	O2	2.398	2.036	2.124	2.149	387	30	70,80
9	01/05/2025	CO2	0	193	3.604	1.712	-2.085	31	116,26
10	01/05/2025	O2	4.451	1.560	1.638	386	1.639	31	52,84
11	01/06/2025	CO2	4.280	809	2.360	0	1.111	30	78,67
12	01/06/2025	O2	2.940	2.045	2.382	1.097	-390	30	79,40
13	01/07/2025	CO2	8.850	1.470	5.883	1.111	2.608	31	189,77
14	01/07/2025	O2	4.754	1.632	2.898	107	331	31	93,48
15	01/08/2025	CO2	3.470	1.149	3.504	2.608	1.425	31	113,03
16	01/08/2025	O2	4.824	1.641	3.672	331	-158	31	118,45
17	01/09/2025	CO2	4.800	1.149	5.868	1.425	-792	30	195,60

Gambar 4. 14 Sheet Input Data Transaksi

Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Selanjutnya *sheet input transaksi* yang digunakan menjadi pencatatan data permintaan atau penggunaan gas industri. Data yang dicatat meliputi periode transaksi, jumlah permintaan, jumlah hari kerja, serta data pemakaian harian yang digunakan sebagai dasar analisis kebutuhan persediaan. Data yang dimasukkan pada sheet ini akan diolah secara otomatis untuk menghasilkan total permintaan tahunan, rata-rata pemakaian harian, dan pemakaian harian maksimum. Ini menjadi komponen utama dalam perhitungan *EOQ*, *Safety Stock* dan *Reorder Point*. Penggunaan *sheet input transaksi* dapat membantu perusahaan dalam mendokumentasikan data historis permintaan secara lebih sistematis sehingga memudahkan proses evaluasi dan perencanaan persediaan pada periode berikutnya.

DASHBOARD PENGENDALIAN PERSEDIAAN — PT Lia Pijer Energi

1. RINGKASAN PEMAKAIAN (dari Transaksi)

Keterangan	Simbol	CO2	O2	Satuan / Catatan
Demand Tahunan	D	46.274,00	31.650,00	kg/tahun ; m3/tahun
Pemakaian Harian Rata-rata	d avg	127,41	87,00	kg/hari ; m3/hari
Pemakaian Harian Maksimum	d maks	152,10	104,10	kg/hari ; m3/hari — dari sheet PARAMETER
Persediaan Saat Ini (Terakhir)	Q now	1.511,00	554,87	kg ; m3 — nilai persediaan akhir terkini

2. PARAMETER BIAYA & LEAD TIME

Keterangan	Simbol	CO2	O2	Satuan
Demand Tahunan (D)	D	46.247,00	31.650,00	kg/tahun ; m3/tahun
Harga Beli (P)	P	3.950,00	2.320,00	Rp/unit
Biaya Pemesanan (S)	S	1.000.000,00	1.500.000,00	Rp/pesanan
Biaya Sewa Tangki/Bulan (Cs)	Cs	2.000.000,00	3.000.000,00	Rp/bulan
Kapasitas Tangki (K)	K	10.000,00	16.000,00	kg ; m3
Biaya Simpan/Unit/Tahun (H)	H	2.400,00	2.250,00	Rp/unit/tahun $\leftarrow H = (Cs \times 12) / K$
Lead Time Rata-rata	LT avg	2,00	2,00	hari
Lead Time Maksimum	LT maks	3,00	3,00	hari

3. HASIL PERHITUNGAN — EOQ | SAFETY STOCK | REORDER POINT

Indikator	Simbol	CO2	O2	Rumus & Referensi
Economic Order Quantity	EOQ	6.210	6.496	$Q = \sqrt{(2DS/H)}$ — Hillier & Lieberman (2015)
Safety Stock	SS	201	138	$SS = (d_{maks} \times LT_{maks}) - (d_{avg} \times LT_{avg})$
Reorder Point	ROP	456	312	$ROP = (d_{avg} \times LT_{avg}) + SS$ — Stevenson (2014)
Frekuensi Pemesanan / Tahun	F	7,5	4,9	$F = D / EOQ$ (kali/tahun)
Persediaan Maksimum	Max	6.411	6.634	$Max = EOQ + SS$
Total Biaya Persediaan	TC	Rp14.903.530	Rp14.616.344	$TC = (D/Q \times S) + (Q/2 \times H)$

4. STATUS PERSEDIAAN & REKOMENDASI PEMESANAN

Indikator	CO2	O2	Keterangan
Persediaan Saat Ini	1.511	555	kg ; m3
Reorder Point (ROP)	456	312	pesan ulang jika Stok $\leq$ ROP
Safety Stock (SS)	201	138	stok pengaman minimum
EOQ (qty optimal)	6.210	6.496	jumlah optimal sekali pesan

STATUS PEMESANAN

Status CO2
Status O2
Rekomendasi CO2
Rekomendasi O2

STOK AMAN
STOK AMAN
Belum perlu pesan
Belum perlu pesan

Gambar 4. 15 Sheet Dashboard Pengendalian Persediaan

Sumber : Data diolah peneliti, 2026

Pada *sheet dashboard* merupakan *output* utama dari pengendalian persediaan yang dikembangkan dalam penelitian ini. *Dashboard* menyajikan seluruh hasil perhitungan secara otomatis sehingga memudahkan perusahaan dalam memantau kondisi persediaan dan menentukan keputusan pengadaan. Melalui dashboard ini, perusahaan dapat mengetahui kondisi persediaan secara cepat tanpa harus melakukan perhitungan secara manual. Pada dashboard terdapat indikator status stok aman dan rekomendasi belum perlu pesan. Informasi ini membantu perusahaan dalam mengambil keputusan pengadaan secara lebih objektif.

Nilai EOQ, Safety Stock dan Reorder Point yang terdapat pada sheet dashboard bersifat dinamis dan bukan angka yang tetap. Nilai-nilai tersebut dihasilkan dari formula yang terhubung secara langsung dengan data pada sheet parameter dan sheet input transaksi. Oleh karena itu, apabila terjadi perubahan data parameter seiring berjalannya waktu, misalnya perubahan harga beli, biaya pemesanan, biaya sewa tangki, kapasitas tangki, maupun lead time, maka angka EOQ, Safety Stock dan Reorder Point pada sheet dashboard akan menyesuaikan secara otomatis tanpa perlu dilakukan perhitungan ulang secara manual. Dengan demikian, dashboard ini dirancang agar dapat terus digunakan secara berkelanjutan oleh perusahaan, dan disarankan agar data parameter maupun data transaksi diperbaharui secara berkala supaya hasil perhitungan yang ditampilkan tetap relevan dengan kondisi persediaan yang terkini. Meskipun demikian, output yang dirancang dalam penelitian ini tetap perlu dikembangkan lebih lanjut.