

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

4.1.1 Profil Perusahaan

PT PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta berlokasi di Jl. Teuku Umar No. 47, Karangrejo, Kec. Gajahmungkur, Kota Semarang, Jawa Tengah. Perusahaan ini merupakan salah satu unit di bawah naungan PT PLN (Persero) yang bertanggung jawab dalam memastikan dan menyalurkan energi listrik kepada pelanggan di wilayah Jawa Tengah dan Daerah Istimewa Yogyakarta. Unit ini mencakup daerah dengan pertumbuhan ekonomi yang tinggi, termasuk perkembangan sektor pendidikan, industri kreatif, dan pariwisata, sehingga kebutuhan akan pasokan listrik terus mengalami peningkatan setiap tahunnya.

4.1.2 Sejarah Perusahaan

Sejarah Perusahaan Listrik Negara (PLN) memiliki akar yang dapat ditelusuri hingga masa kolonial, sementara kelahiran resmi institusi bangsa tercatat pada 27 Oktober 1945 dengan nama Jawatan Listrik dan Gas. Perjalanan panjang organisasi menunjukkan adanya beberapa transformasi yang mencerminkan upaya penyesuaian terhadap tuntutan pembangunan nasional dari masa ke masa. Perubahan bentuk dimulai dari status Perusahaan Negara (PN) pada tahun 1965, kemudian beralih menjadi Perusahaan Umum (Perum) pada 1972, dan akhirnya menjadi Perseroan (Persero) pada tahun 1994.

PT PLN Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta sebagai salah satu unit yang bertanggung jawab dalam pengelolaan sistem distribusi listrik di wilayah Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta. Struktur organisasi PLN terdiri dari beberapa unit yang saling berhubungan, yaitu Kantor Pusat yang berlokasi di Jakarta sebagai pusat pengendali, Unit Induk (UI) sebagai perpanjangan tangan kantor pusat dalam mengelola operasional regional, serta Unit Pelaksana (UP) yang menangani operasional di tingkat lokal.

Dalam perkembangannya, PT PLN Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta membawahi 13 Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3), yaitu UP3 Kudus, UP3 Surakarta, UP3 Yogyakarta, UP3 Magelang, UP3 Purwokerto, UP3 Tegal, UP3 Semarang, UP3 Salatiga, UP3 Klaten, UP3 Pekalongan, UP3 Cilacap, UP3 Demak, UP3 Sukoharjo, serta Unit Pelaksana Pengatur Distribusi (UP2D) dan Unit Pelaksana Pengatur Konstruksi (UP2K) Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta.

4.1.3 Logo Perusahaan

Berikut ini merupakan logo perusahaan dari PT PLN:



Gambar 4.1 Logo PT PLN

Sumber : PT PLN (Persero), 2026

4.1.4 Visi dan Misi Perusahaan

4.1.4.1 Visi Perusahaan

"Menjadi Perusahaan Listrik Terkemuka se-Asia Tenggara dan Pilihan Pelanggan untuk Solusi Energi."

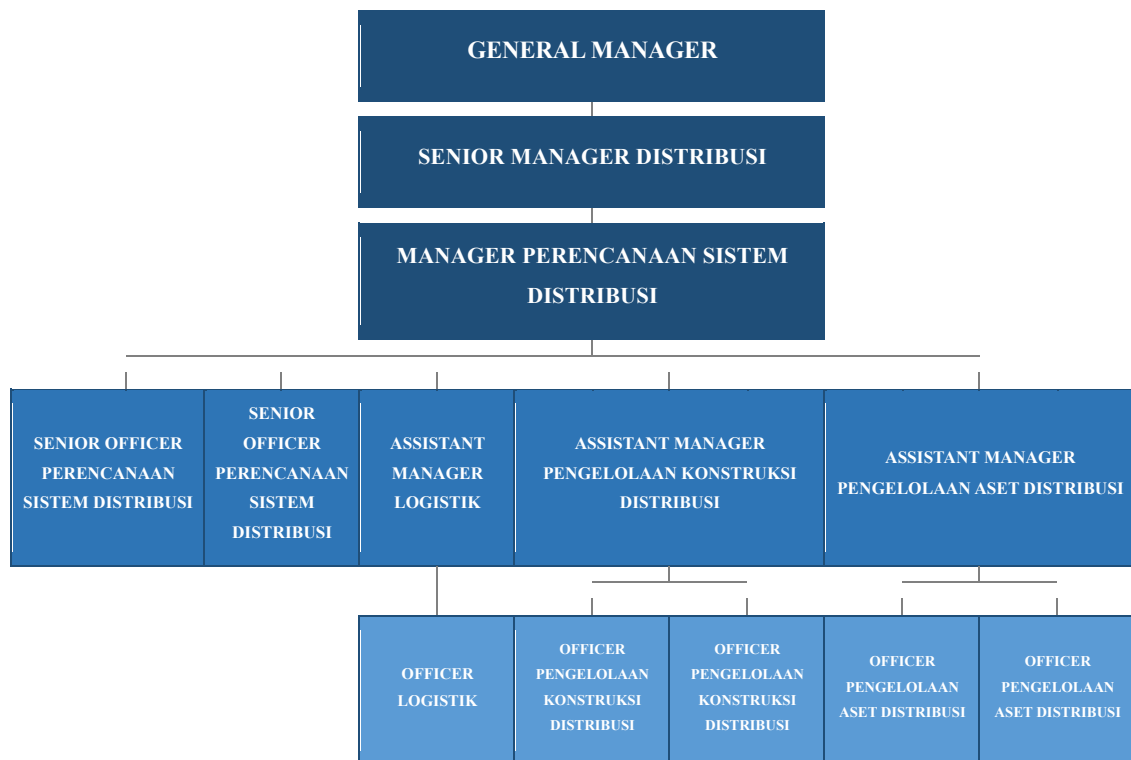
4.1.4.2 Misi Perusahaan

1. Mengelola aktivitas usaha di sektor ketenagalistrikan beserta sektor pendukung lainnya dengan mengutamakan pemenuhan kepuasan konsumen, karyawan, dan para pemilik modal.
2. Memanfaatkan energi listrik sebagai sarana dalam menunjang peningkatan taraf hidup masyarakat.
3. Mendorong pemanfaatan energi listrik sebagai penggerak pertumbuhan serta aktivitas perekonomian.
4. Melaksanakan operasional usaha dengan memperhatikan prinsip kelestarian dan kepedulian terhadap lingkungan.

4.1.5 Struktur Organisasi

Sub Bidang Perencanaan Sistem Distribusi PT PLN Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta memiliki struktur organisasi yang terdiri atas General Manager, Senior Manager Distribusi, Manager Perencanaan Sistem Distribusi, Assistant Manager, Senior Officer, serta staf pelaksana. Dalam struktur organisasi tersebut, Manager Perencanaan Sistem Distribusi dibantu oleh Assistant Manager yang membawahi beberapa Senior Officer, kemudian masing-masing Senior Officer didukung oleh staf pelaksana sesuai dengan bidang tugasnya.

Berikut adalah bagan struktur organisasi Sub Bidang Perencanaan Sistem Distribusi PT PLN Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta:



Gambar 4.2 Struktur Organisasi

Sumber : Dokumen Perusahaan, 2026

4.1.6 Tugas dan Fungsi

1. General Manager

Tugas dan wewenang:

- a. Memimpin seluruh jajaran di UID JTY dan mengawasi proses berjalannya pekerjaan di semua bagian atau fungsional.
- b. Menetapkan arah kebijakan, strategi, dan target kinerja unit.

- c. Mewakili perusahaan dalam menjalin sinergi dengan berbagai pemangku kepentingan seperti pemerintah daerah, mitra, dan masyarakat.
- d. Mengambil keputusan strategis terkait keandalan dan mutu pelayanan listrik.

2. Senior Manager Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Memimpin dan mengendalikan seluruh kegiatan bidang distribusi, operasi, pemeliharaan, perencanaan, dan pengelolaan aset.
- b. Bertanggung jawab atas perencanaan, pelaksanaan, dan pengelolaan operasi sistem distribusi tenaga listrik di seluruh wilayah Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta.
- c. Memastikan implementasi standar keselamatan ketenagalistrikan (K2 dan K3).
- d. Mengawasi kinerja unit pelaksana di bawahnya (UP3 dan ULP)

3. Manager Perencanaan Sistem Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Menyusun rencana pengembangan jaringan distribusi jangka pendek, menengah, dan panjang.
- b. Menyusun Rencana Induk Distribusi (RID) dan rencana investasi jaringan.
- c. Mengkoordinasi survei lapangan dan validasi data teknis.

- d. Memastikan ketersediaan material dan peralatan yang diperlukan untuk kegiatan konstruksi dan pemeliharaan jaringan distribusi.

4. Assistant Manager Logistik

Tugas dan wewenang:

- a. Mengelola persediaan material dan peralatan distribusi untuk mendukung operasi dan konstruksi.
- b. Mengatur distribusi material ke unit-unit pelanggan.
- c. Menyusun strategi pengembangan termasuk pembuatan laporan logistik dan pemeliharaan yang akurat.
- d. Merencanakan kebutuhan material untuk operasional dan pemeliharaan jaringan listrik.

5. Assistant Manager Pengelolaan Konstruksi Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Mengorganisir seluruh proyek konstruksi jaringan distribusi, termasuk pemasangan tiang baru, penarikan kabel, dan instalasi transformator.
- b. Mengendalikan dan mengawasi seluruh kegiatan konstruksi untuk memastikan kepatuhan terhadap standar keselamatan kerja dan prosedur.
- c. Mengelola kelengkapan dokumentasi konstruksi, termasuk gambar as-bulit, Bill of Quantity (BOQ), serta laporan hasil pekerjaan.
- d. Bertanggung jawab atas setiap proses penyambungan tenaga listrik.

6. Assistant Manager Pengelolaan Aset Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Merencanakan dan mengatur proyek-proyek konstruksi jaringan distribusi.
- b. Mengelola data dan kondisi seluruh aset distribusi (trafo dan gardu induk)
- c. Melakukan pembaruan data aset pada sistem Enterprise Asset Management (EAM).
- d. Mengevaluasi perbaikan, upgrading, dan pemeliharaan infrastruktur jaringan distribusi untuk mengoptimalkan operasi.

7. Senior Officer Perencanaan Sistem Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Merencanakan kebutuhan material dan peralatan distribusi listrik untuk memastikan ketersediaan pasokan yang optimal.
- b. Bertanggung jawab atas pengelolaan stok barang di gudang.
- c. Melakukan analisis terhadap penggunaan material, lead time pengadaan, serta efisiensi distribusi material.
- d. Mengakses, mengolah, dan memvalidasi data inventori material.

8. Officer Logistik

Tugas dan wewenang:

- a. Melakukan tugas administrasi logistik, seperti pencatatan keluar masuk barang, pemesanan material, hingga pelaporan stok.

- b. Berkoordinasi dengan pihak perencanaan, niaga, serta pihak eksternal seperti vendor untuk memastikan kelancaran rantai pasok.
- c. Merencanakan kebutuhan barang material dan jasa operasional, termasuk kebutuhan rutin maupun mendesak.
- d. Menyusun dan memantau laporan persediaan material sebagai bahan evaluasi dan perencanaan kebutuhan material.

9. Officer Pengelolaan Konstruksi Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Melakukan pemeriksaan material yang digunakan untuk pekerjaan konstruksi (jenis material, kualitas, dan jumlah).
- b. Mendokumentasikan penggunaan material untuk laporan progres konstruksi.
- c. Memantau penggunaan material dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi agar sesuai dengan rencana kerja.

10. Officer Pengelolaan Aset Distribusi

Tugas dan wewenang:

- a. Melakukan pendataan validasi aset distribusi pada sistem aplikasi Maximo dan GIS.
- b. Menghitung kebutuhan material dan aset distribusi untuk pemeliharaan, perbaikan, atau pembangunan jaringan baru.
- c. Menyediakan data aset untuk kebutuhan audit, perencanaan anggaran, dan laporan kinerja distribusi.
- d. Melakukan pemantauan kondisi dan keberadaan aset.

4.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan

4.2.1 Pengendalian persediaan material kategori *fast moving* di PT PLN

Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta

1. Perencanaan Kebutuhan Material

Perencanaan kebutuhan material kWh meter prabayar E-PR dan MCB 1P 4A di PT PLN UID Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta dilakukan melalui mekanisme Rencana Kerja Anggaran Perusahaan (RKAP) yang disusun satu tahun sebelum tahun anggaran berjalan. Informan A-1 menjelaskan bahwa kebutuhan material dibedakan menjadi dua peruntukan, yaitu kebutuhan pasang baru/niaga investasi dan kebutuhan pemeliharaan distribusi, di mana kebutuhan pasang baru disusun berdasarkan target pertumbuhan pelanggan sedangkan kebutuhan pemeliharaan disusun berdasarkan prediksi gangguan tahun sebelumnya. Hal ini sejalan dengan pernyataan informan A-1 dalam wawancara :

"Kita itu tiap tahun ada RKAP, Rencana Kebutuhan Anggaran Perusahaan. Itu disusun satu tahun sebelum di jalan untuk pasang baru itu berdasarkan tren pasang baru biasanya. Misal ditargetkan tahun depan pasang barunya untuk pelanggan baru berapa, tambah dayanya berapa, dibutuhkan KWH-meter berapa" (Informan A-1, wawancara 11 Agustus 2026).

Informan A-2 menambahkan bahwa dasar penentuan jumlah kebutuhan adalah data pemakaian material selama satu tahun berjalan ditambah proyeksi kenaikan sekitar 15 persen untuk mengantisipasi pertumbuhan pelanggan, serta data penggantian material berdasarkan kondisi rusak atau usia material yang diketahui dari pencatatan meter. Standar waktu pengadaan mengikuti siklus

RKAP, usulan kebutuhan diajukan ke pusat untuk mendapatkan alokasi, kemudian direalisasikan melalui kontrak rinci pemesanan yang dapat dilakukan setiap bulan atau setiap triwulan.

Kedua informan menyampaikan bahwa perencanaan pada dasarnya sudah berjalan sesuai kebutuhan lapangan, namun terdapat tiga kendala yang berpotensi menghambat pemenuhan kebutuhan tepat waktu, yaitu keterlambatan kontrak harga satuan (KHS) dengan pabrikan, keterlambatan penerbitan anggaran (khususnya anggaran pemeliharaan distribusi yang baru terbit sekitar triwulan kedua), dan kendala produksi di sisi pabrikan termasuk ketersediaan bahan baku impor. Kendala ini secara eksplisit diungkapkan oleh Informan A-1:

"Ya insya Allah sudah sesuai. Cuma memang ada beberapa kendala terkait mungkin kontrak KHS-nya bisa jadi kendala di pabrikan, yang kedua terkait anggaran, kalau misal yang distribusi itu biasanya paling cepat TW2 bisa keluar, kadang bisa mundur. Yang ketiga juga bisa karena di sisi pabrikan, pabrikannya terkendala produksi, bahan dasar material yang belum bisa disuplai" (Informan A-1, wawancara 11 Agustus 2026).

Temuan ini menunjukkan bahwa perencanaan kebutuhan material sudah terstruktur secara sistemik melalui RKAP, tetapi keberhasilannya tetap bergantung pada faktor eksternal di luar kendali langsung unit logistik.

2. Penyimpanan Material

Proses penyimpanan material dikelola menggunakan aplikasi *Material Inventory Management System* (MIMS), yang menggantikan aplikasi sebelumnya yaitu Aplikasi Gudang Online (AGO) karena mampu mengakomodasi pencatatan berbasis nomor

seri (serial number) sehingga meminimalkan kesalahan pencatatan jumlah barang. Informan A-1 menjelaskan bahwa proses penerimaan dimulai dari pemesanan melalui marketplace pengadaan (SEMAR), dilanjutkan dengan produksi dan sertifikasi oleh pabrik, pengiriman ke gudang, dan pencatatan penerimaan melalui pemindaian di aplikasi MIMS

Informan A-3 (Team Leader Logistik Gudang UP3) memberikan gambaran lebih rinci mengenai prosedur operasional penerimaan barang di tingkat gudang UP3. Ketika material tiba dari pabrik, petugas terlebih dahulu mencocokkan jumlah dan spesifikasi barang dengan kontrak pembelian. Material kemudian disimpan sementara di area karantina sebelum diperiksa oleh tim pemeriksa yang memverifikasi kesesuaian spesifikasi teknis, seperti ketahanan isolasi dan kesesuaian barcode, dengan ketentuan kontrak. Material yang telah dinyatakan sesuai baru disimpan ke rak sesuai jenisnya. Tahapan verifikasi ini digambarkan secara rinci oleh Informan A-3:

"Ketika sudah datang barang dari pabrik, kita cek dulu kepastian jumlahnya yang dikirim sesuai dengan spesifikasinya dan juga kontrak pembeliannya. Setelah dicocokkan pasti sama, baru kita masukkan ke dalam gudang. Setelah itu kita simpan di karantina. Setelah di karantina nanti ada tim pemeriksa, memeriksa apakah spesifikasinya sesuai dengan kontrak pembelian, misalkan ketahanan isolasinya atau spesifikasi barcode-nya" (Informan A-3, wawancara 11 Agustus 2026).

Proses pengeluaran barang dilakukan berdasarkan permintaan dari Unit Layanan Pelanggan (ULP) melalui aplikasi, yang harus disetujui oleh manajer sebelum petugas gudang memindai (scan)

nomor seri barang sejumlah yang diminta dan mengirimkannya ke ULP.

Terkait standar kapasitas persediaan, informan A-2 menyampaikan bahwa PT PLN menetapkan batas stok minimum sebesar 0,15 dan batas maksimum sebesar 1,5 dari stok standar yang ditetapkan di tingkat UID/UP3. Pada level operasional yang lebih rinci, informan A-3 menjelaskan bahwa meskipun belum ada SOP baku mengenai batas stok minimum, unit gudang UP3 secara internal menerapkan ambang batas informal sebesar 50 unit per ULP; ketika stok pada suatu ULP mendekati angka tersebut (50), kondisi ini sudah dianggap sebagai "zona merah" atau kondisi darurat yang mendorong pengajuan pengadaan segera. Dengan tujuh ULP di bawah UP3 tersebut, ambang batas ini secara agregat setara dengan 350 unit sebagai stok minimum internal keseluruhan wilayah kerja. Penetapan ambang batas ini disampaikan langsung oleh Informan A-3:

"Kita itu 7 ULP minimal masing-masing 50, minimal stok 50 unit. Kalau kita secara internal, ketika sudah menyentuh angka 50 buah masing-masing ULP, itu dianggap sudah zona merah. Karena pasang baru di kota Semarang itu termasuk lebih besar, jadi untuk 50 itu 1 unit mungkin bertahan cuma 2 hari" (Informan A-3, wawancara 11 Agustus 2026).

Mengenai waktu tunggu pengadaan, terdapat dua tahapan yang perlu dibedakan berdasarkan hasil triangulasi kedua kelompok informan. Informan A-1 dan A-2 menjelaskan lead time 15 hingga 30 hari sebagai waktu sejak pemesanan dilakukan ke pabrik hingga material tiba di gudang, sesuai perjanjian tingkat layanan (SLA)

kontrak KHS. Informan A-3 menjelaskan tahapan tambahan setelah barang tiba di gudang, yaitu proses pemeriksaan, disetujui, dan diverifikasi sebelum barang dinyatakan siap untuk didistribusikan, yang rata-rata memakan waktu dua hingga tiga hari namun dapat mencapai satu minggu tergantung pabrikan. Dengan demikian, total waktu sejak pemesanan hingga material benar-benar siap didistribusikan ke ULP berpotensi sedikit lebih panjang dari angka 15–30 hari yang digunakan sebagai dasar perhitungan lead time pada sub bab 4.2.2, karena belum memperhitungkan waktu verifikasi internal di gudang UP3.

3. Distribusi Material

Distribusi material dilakukan secara berjenjang dari gudang Unit Induk Distribusi (UID) ke gudang Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3), dengan pencatatan pengeluaran melalui aplikasi MIMS. Salah satu mekanisme distribusi yang menonjol dari hasil wawancara adalah transfer material antar unit apabila terjadi ketidakseimbangan stok, baik antar UP3 dalam satu UID maupun antar UID pada provinsi berbeda. Informan A-1 menjelaskan bahwa apabila suatu UP3 mengalami kelebihan material sementara UP3 lain kekurangan, material dapat dialihkan antar unit tersebut, dan mekanisme serupa berlaku pula antar UID. Mekanisme transfer ini dijelaskan oleh Informan A-1:

"Kita kan PLN seluruh Indonesia, jadi ada juga unit-unit yang membutuhkan di unit lain, itu kita bisa transfer material... itu pun berlaku antar UID (antar provinsi), kayak di Jawa Tengah terlalu

banyak, tapi di Jawa Timur kurang, kita bisa transfer ke sana" (Informan A-1, wawancara 11 Agustus 2026).

Informan A-3 melengkapi gambaran ini dengan menjelaskan jenjang distribusi di bawah UP3, yaitu ke Unit Layanan Pelanggan (ULP) yang diibaratkan sebagai tingkat kecamatan di bawah UP3 yang berperan sebagai tingkat kota. Setiap ULP mengajukan permintaan material ke UP3 melalui aplikasi, yang kemudian disetujui manajer sebelum material dikirim. ULP selanjutnya membagikan material tersebut kepada pelanggan sesuai permintaan yang terdaftar, baik untuk pasang baru maupun tambah daya. Jumlah permintaan dari ULP ke UP3 bersifat situasional, tidak berdasarkan patokan tetap, melainkan mengikuti kebutuhan aktual di lapangan pada hari tersebut, termasuk permintaan dalam jumlah besar secara mendadak. Kondisi lonjakan permintaan mendadak ini digambarkan oleh Informan A-3:

"Bisa jadi dalam case-case khusus tiba-tiba butuh 100. Misalkan itu terjadi ketika ada kos-kosan/perumahan yang daftarnya barengan sekalian. Kalau kos-kosan satu bangunan itu bisa 50-60 kamar, dan masing-masing kamar masing-masing punya meteran sendiri-sendiri" (Informan A-3, wawancara 11 Agustus 2026).

Mekanisme transfer antar unit dan jenjang distribusi berjenjang (UID–UP3–ULP–pelanggan) ini menunjukkan bahwa sistem distribusi PT PLN dirancang cukup fleksibel untuk merespons ketidakseimbangan persediaan maupun lonjakan permintaan mendadak tanpa harus menunggu proses pengadaan baru dari pabrik.

4. Permasalahan Pengendalian Persediaan (*Stockout dan Overstock*)

Kondisi *stockout* pernah terjadi pada periode sebelum pandemi Covid-19, saat perusahaan menerapkan kebijakan efisiensi yang meniadakan anggaran investasi sehingga pengadaan material hanya mengandalkan anggaran operasi yang terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan kegiatan pasang baru sempat tertahan karena keterbatasan material. Kondisi ini dikonfirmasi langsung oleh Informan A-1:

"Pernah, cuma saya nggak bisa ngasih data, karena itu dulu waktu sebelum COVID-19... perusahaan ada kebijakan waktu itu, anggaran investasi tidak terbit, jadi ada efisiensi... kita cuma mengandalkan anggaran operasi, anggaran operasi terbatas, akhirnya kebutuhan-kebutuhan semacam direm, akhirnya ada kondisi yang memang krisis material" (Informan A-1, wawancara 11 Agustus 2026).

Informan A-3 turut mengonfirmasi dari sudut pandang operasional gudang bahwa kondisi kekurangan stok pernah terjadi. Mengenai *overstock*, terdapat perbedaan penekanan antara informan A-1 dan informan A-3 yang perlu didiskusikan sebagai bagian dari triangulasi sumber. Informan A-1 menjelaskan bahwa *overstock* dapat terjadi akibat kurangnya koordinasi antara dua pengguna material (user niaga dan user distribusi) yang melakukan pemesanan material yang sama secara paralel, serta akibat pertumbuhan pelanggan aktual yang lebih lambat dari proyeksi RKAP. Sebagaimana data yang didapatkan dari hasil wawancara :

"Pernah, jadi kan ada 2 user ini ya, niaga sama distribusi, jadi ketika distribusi keluar anggaran, itu pesan material, kemudian niaga itu tiba-tiba paralel memesan juga, memesan material yang sama, dan sebenarnya stoknya itu masih cukup, itu pernah

kelebihan... risikonya tadi overstock, tapi nggak terlalu besar" (Informan A-1, wawancara 11 Agustus 2026).

Sebaliknya, informan A-3 menyatakan bahwa penumpukan stok tidak pernah terjadi di gudang UP3, karena kedua material tergolong *fast moving* yang secara karakteristik selalu keluar setiap hari sehingga tidak sempat menumpuk.

"Kalau menumpuk nggak pernah karena itu namanya fastmoving. Fastmoving itu material yang selalu setiap hari keluar... jadi tidak mungkin menumpuk" (Informan A-3, wawancara 11 Agustus 2026).

Perbedaan ini kemungkinan besar bukan merupakan kontradiksi data, melainkan mencerminkan perbedaan level pengamatan: informan A-1 mengamati potensi *overstock* pada level perencanaan dan koordinasi antar fungsi (niaga dan distribusi) di tingkat UID, sedangkan informan A-3 mengamati kondisi fisik persediaan pada level operasional gudang UP3 yang memang secara alami memiliki perputaran tinggi. Dengan kata lain, potensi *overstock* yang dimaksud informan A-1 kemungkinan bersifat administratif atau berjangka pendek (kelebihan pesanan yang belum terserap), bukan penumpukan fisik jangka panjang yang teramati di lapangan oleh informan A-3.

Sebagai upaya mitigasi, perusahaan melakukan monitoring mingguan terhadap kondisi stok dan safety stock untuk setiap pengguna (niaga dan distribusi), serta menerapkan ambang batas informal di tingkat ULP (50 unit per ULP) sebagai sinyal dini

kebutuhan pengadaan sebelum kondisi darurat, sebagaimana dijelaskan pada bagian b.

4.2.2 Rekomendasi pengendalian persediaan material *fast moving* berdasarkan hasil perbandingan antara kondisi aktual dan hasil perhitungan metode *Economic Order Quantity* (EOQ)

Sebelum melakukan perhitungan *Economic Order Quantity* (EOQ), *Safety Stock*, dan *Reorder Point* (ROP), berikut adalah deskripsi dari masing-masing material *fast moving* yang menjadi objek utama dalam penelitian ini:

1. kWh Meter Prabayar 1P 5-60A (E-PR)

kWh meter prabayar E-PR merupakan alat ukur konsumsi energi listrik berbasis sistem pembayaran di muka (*prepaid*) yang digunakan pada pelanggan rumah tangga dengan sistem satu fasa (1P). Meter ini memiliki rentang pengukuran arus 5 hingga 60 Ampere dan bekerja pada tegangan nominal 230V. Material ini digunakan secara langsung dalam kegiatan penyambungan baru maupun penggantian meter pelanggan, sehingga tingkat pemakaiannya sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah pelanggan rumah tangga dan aktivitas penggantian meter yang rusak atau habis masa pakainya.

2. *Miniature Circuit Breaker* (MCB) 1P 4A

MCB merupakan komponen pengaman instalasi listrik yang berfungsi memutus arus secara otomatis apabila terjadi beban lebih (*overload*) atau hubung singkat pada instalasi pelanggan. Spesifikasi

MCB 1P 4A menunjukkan bahwa komponen ini memiliki satu kutub (*single pole*), dengan kapasitas arus nominal 4 Ampere, dan digunakan pada instalasi tegangan 230/400V. Material ini dipasang bersamaan dengan kWh meter pada setiap penyambungan baru daya kecil, sehingga pola pemakaiannya cenderung mengikuti pola pemakaian kWh meter, meskipun dengan variabilitas yang berbeda.

Kedua material ini dipilih sebagai fokus penelitian karena memiliki keterkaitan langsung dengan pelayanan pelanggan rumah tangga dan menunjukkan tingkat perputaran (*turnover*) yang tinggi dalam data persediaan PT PLN UID Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta sehingga menjadi material yang masuk dalam kategori *fast moving*.

a. Perhitungan Economic Order Quantity (EOQ)

Perhitungan EOQ menggunakan rumus $EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$, dengan D adalah kebutuhan material per tahun, S adalah biaya pemesanan per satu kali transaksi, dan H adalah biaya penyimpanan per unit per tahun. Nilai D diperoleh dari analisis rata-rata pemakaian bulanan periode Januari–Oktober 2025 (dikalikan 12), dan nilai H diperoleh dari 15 persen dari harga satuan material berdasarkan Kontrak Harga Satuan (KHS), yaitu Rp. 306.500 untuk kWh meter E-PR dan Rp. 38.790 untuk MCB 1P 4A.

Data biaya pemesanan (S) yang spesifik untuk PT PLN UID Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta tidak berhasil diperoleh melalui wawancara, karena jawaban informan terkait biaya pemesanan

merujuk pada nilai barang (harga satuan dikalikan volume), bukan biaya tetap per transaksi pemesanan. Oleh karena itu, nilai S pada perhitungan ini diestimasi sebesar Rp2.468.529 per pesanan, diambil dari rincian komponen biaya pemesanan (biaya SDM pemesanan, *SDM quality assurance*, biaya *moving* barang, supervisi, *managerial effort*, serta biaya pendukung administrasi lainnya) pada modul pelatihan internal PT PLN mengenai perhitungan parameter logistik. Angka ini merupakan estimasi dan bukan data biaya aktual unit tempat penelitian dilakukan.

Tabel 4.1 *Economic Order Quantity* (EOQ)

Material	D (unit/ tahun)	S (Rp/ pesan)	H (Rp/unit/ thn)	EOQ (unit)	Frekuensi/ thn
kWh meter E-PR	418.873	2.468.529	45.975	6.707	62,5 kali
MCB 1P 4A	252.421	2.468.529	5.818,5	14.635	17,3 kali

Sumber : Hasil wawancara diolah peneliti, 2026

Adapun rincian perhitungannya adalah sebagai berikut :

1) Material kWh Meter Prabayar E-PR (D = 418.873 unit/tahun; S = Rp2.468.529; H = Rp45.975)

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$$

$$= \sqrt{((2 \times 418.873 \times 2.468.529) / 45.975)}$$

$$= \sqrt{44.968.858.276}$$

$$= 6.707 \text{ unit}$$

Frekuensi pemesanan = $D / EOQ = 418.873 / 6.707 = 62,5$
kali/tahun (setara sekali pesan setiap 5,8 hari).

2) Material MCB 1P 4A ($D = 252.421$ unit/tahun; $S =$
 $Rp2.468.529$; $H = Rp5.818,5$)

$$EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$$

$$EOQ = \sqrt{((2 \times 252.421 \times 2.468.529) / 5.818,5)}$$

$$EOQ = \sqrt{214.213.221.000}$$

$$EOQ = 14.635 \text{ unit}$$

Frekuensi pemesanan = $D / EOQ = 252.421 / 14.635 \approx 17,3$
kali/tahun (setara sekali pesan setiap 21,2 hari).

Hasil perhitungan menunjukkan kuantitas pemesanan ekonomis (EOQ) sebesar 6.707 unit untuk kWh meter E-PR dan 14.635 unit untuk MCB 1P 4A. Berdasarkan angka ini, frekuensi pemesanan ideal adalah 62,5 kali per tahun (setara sekali pesan setiap 5,8 hari) untuk kWh meter E-PR dan 17,3 kali per tahun (setara sekali pesan setiap 21,2 hari) untuk MCB 1P 4A.

Merujuk pada konsep EOQ yang diuraikan pada Bab II, metode ini bertujuan menemukan titik keseimbangan antara biaya pemesanan dan biaya penyimpanan agar total biaya persediaan dapat ditekan (Bertolini et al., 2025; Metzker et al., 2023). Hasil perhitungan pada tabel di atas menunjukkan pola yang konsisten dengan konsep tersebut, yaitu material dengan biaya simpan lebih tinggi (kWh meter E-PR) memiliki kuantitas

pemesanan optimal yang lebih kecil dan frekuensi pemesanan yang lebih sering dibandingkan MCB 1P 4A.

Temuan ini juga sejalan dengan penelitian Prajanta dan Susanty, 2022) pada material *fast moving* di PT PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B, yang menunjukkan bahwa penerapan metode EOQ mampu menghasilkan jumlah persediaan akhir yang lebih rendah serta nilai Inventory Turn Over (ITO) yang lebih optimal dibandingkan kebijakan stock opname konvensional yang selama ini diterapkan perusahaan. Kesamaan hasil ini memperkuat indikasi bahwa pendekatan EOQ secara konsisten mampu memberikan efisiensi pengendalian persediaan pada material fast moving di lingkungan PT PLN (Persero), baik pada material pemeliharaan pembangkit maupun material distribusi kelistrikan.

Namun demikian, frekuensi pemesanan hasil perhitungan EOQ untuk kWh meter E-PR (setiap 5,8 hari) menunjukkan ketidaksesuaian yang signifikan dengan kendala operasional aktual, karena lead time pengadaan dari pabrikan berkisar 15 hingga 30 hari sebagaimana diuraikan pada sub bab 4.2.1, sehingga secara praktik tidak memungkinkan dilakukan pemesanan sesering itu. Kondisi ini menunjukkan bahwa penerapan EOQ saja tanpa mempertimbangkan batasan lead time pengadaan berpotensi menghasilkan rekomendasi yang secara teoretis optimal namun secara operasional sulit

diterapkan. Perusahaan perlu mempertimbangkan pendekatan EOQ dengan batasan (*constrained EOQ*) yang memperhitungkan frekuensi pemesanan maksimum sesuai siklus kontrak dengan pabrik, alih-alih menerapkan hasil EOQ saja secara langsung.

b. Perhitungan *Safety Stock*

Perhitungan *safety stock* menggunakan rumus $SS = Z \times SD \times \sqrt{L}$, dengan Z merupakan nilai *service level* dan SD adalah standar deviasi pemakaian bulanan material selama periode Januari sampai Oktober 2025. Nilai L pada perhitungan ini menggunakan lead time gabungan sebesar 18 hari (setara 0,6 bulan), yaitu penjumlahan lead time pengadaan dari pabrik ke gudang (15 hari, berdasarkan keterangan informan A-1 dan A-2) dengan waktu verifikasi internal di gudang UP3 sebelum material siap didistribusikan (rata-rata 2 sampai 3 hari, berdasarkan keterangan informan A-3), yang dibulatkan menjadi 18 hari. Penggabungan ini dilakukan karena kedua tahapan tersebut merupakan bagian dari total waktu tunggu sejak material dipesan hingga benar-benar siap didistribusikan ke ULP kemudian dipasang ke pelanggan, sebagaimana diuraikan pada sub bab 4.2.1.

Tabel 4.2 *Safety Stock*

Material	Rata-rata Pemakaian Bulanan	SD	Z	L (bulan)	Safety Stock
kWh meter E-	34.906,1	14.381,53	1,65	0,60	18.381

PR					
MCB 1P 4A	21.035,1	6.801,24	1,65	0,60	8.693

Sumber : Hasil wawancara diolah peneliti, 2026

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

1) Material kWh Meter Prabayar E-PR (SD = 14.381,53; Z =

1,65; L = 0,60 bulan)

$$SS = Z \times SD \times \sqrt{L}$$

$$SS = 1,65 \times 14.381,53 \times \sqrt{0,60}$$

$$SS = 23.729,52 \times 0,7746$$

$$SS = 18.381 \text{ unit}$$

2) Material MCB 1P 4A (SD = 6.801,24; Z = 1,65; L = 0,60

bulan)

$$SS = Z \times SD \times \sqrt{L}$$

$$SS = 1,65 \times 6.801,24 \times \sqrt{0,60}$$

$$SS = 11.222,05 \times 0,7746$$

$$SS = 8.693 \text{ unit}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kWh meter E-PR memerlukan stok pengaman sebesar 18.381 unit, lebih besar dibanding MCB yang sebesar 8.693 unit. Perbedaan ini sejalan dengan tingginya variasi pemakaian kWh meter E-PR dibanding MCB, terutama akibat lonjakan pemakaian pada bulan Juni.

Merujuk pada kajian teori, *safety stock* berfungsi sebagai persediaan tambahan yang disiapkan perusahaan untuk mengantisipasi ketidakpastian pemakaian material maupun

keterlambatan pengadaan dari pemasok. Hasil perhitungan pada tabel di atas menunjukkan bahwa nilai *safety stock* kedua material dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu besarnya standar deviasi pemakaian bulanan dan panjangnya lead time gabungan yang digunakan. Dibandingkan dengan perhitungan awal yang hanya menggunakan lead time pengadaan ke pabrik (15 hari), penggunaan *lead time* gabungan (18 hari) menghasilkan nilai *safety stock* yang lebih tinggi untuk kedua material, karena periode ketidakpastian yang perlu diantisipasi turut mencakup waktu verifikasi internal di gudang. Kondisi ini sejalan dengan konsep yang dikemukakan Ariyanti et al. (2025), yang menyatakan bahwa perhitungan *safety stock* perlu mempertimbangkan tingkat variasi pemakaian material dan waktu tunggu pengadaan secara menyeluruh, sehingga material dengan fluktuasi permintaan tinggi dan waktu tunggu yang lebih panjang membutuhkan cadangan pengaman yang lebih besar untuk menekan risiko *stockout*.

Apabila dibandingkan dengan kondisi aktual perusahaan, hasil ini menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan. PT PLN Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta selama ini menetapkan batas stok berdasarkan rasio 0,15-1,5 dari stok standar di tingkat UID/UP3, serta ambang batas informal 50 unit per ULP di tingkat operasional gudang. Pendekatan tersebut bersifat administratif dan belum sepenuhnya memperhitungkan variasi pemakaian aktual maupun akumulasi lead time secara statistik,

sehingga hasil perhitungan EOQ pada penelitian ini dapat menjadi pembandingan kuantitatif untuk mengevaluasi apakah ambang batas yang berjalan saat ini sudah proporsional.

Hal ini juga relevan dengan temuan Yaturrohman dan Wicaksono (2024) pada PT PLN (Persero) UIK Tanjung Jati B, yang menunjukkan bahwa penetapan safety stock dan reorder point berbasis EOQ mampu menurunkan total biaya persediaan secara signifikan dibandingkan kebijakan ambang batas administratif yang bersifat umum. Kesesuaian temuan pada dua unit PT PLN yang berbeda ini mengindikasikan bahwa persoalan ambang batas persediaan yang belum berbasis data bukan merupakan kasus tunggal, melainkan pola yang cukup umum terjadi pada pengelolaan material di lingkungan PT PLN (Persero).

c. Perhitungan *Reorder Point* (ROP)

Reorder point dihitung dengan rumus $ROP = (d \times L) + SS$, dengan d adalah pemakaian rata-rata harian dan L adalah lead time gabungan sebesar 18 hari, mengikuti penyesuaian yang sama seperti pada perhitungan safety stock.

Tabel 4.3 *Reorder Point* (ROP)

Material	d (harian)	L (hari)	$d \times L$	Safety Stock	Reorder Point
kWh meter E-PR	1.148,23	18	20.668,09	18.380,81	39.048,95
MCB 1P 4A	691,94	18	12.454,99	8.692,56	21.147,48

Sumber :Hasil wawancara diolah peneliti, 2026

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

1) Material kWh Meter Prabayar E-PR ($d = 1.148,23$ unit/hari;

$$L = 18 \text{ hari; } SS = 18.380,81 \text{ unit})$$

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

$$ROP = (1.148,23 \times 18) + 18.380,81$$

$$ROP = 20.668,09 + 18.380,81$$

$$ROP = 39.049 \text{ unit}$$

2) Material MCB 1P 4A ($d = 691,94$ unit/hari; $L = 18$ hari ; $SS =$

$$8.692,56 \text{ unit})$$

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

$$ROP = (691,94 \times 18) + 8.692,56$$

$$ROP = 12.454,99 + 8.692,56$$

$$ROP = 21.148 \text{ unit}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pemesanan ulang kWh meter E-PR perlu dilakukan saat stok tersisa 39.049 unit, sedangkan MCB pada 21.148 unit, agar ketersediaan material tetap terjaga selama masa tunggu pengadaan dan verifikasi internal.

Menurut Lailiyah et al., (2025) *reorder point* berfungsi sebagai sinyal bagi perusahaan untuk melakukan pemesanan kembali sebelum persediaan mencapai titik kritis, dengan mempertimbangkan rata-rata pemakaian selama lead time dan safety stock yang telah ditetapkan. Penelitian tersebut, yang dilakukan pada salah satu unit pembangkit listrik di Indonesia, menemukan bahwa ketidaktepatan dalam penentuan titik

pemesanan kembali menyebabkan kondisi *stockout* maupun *overstock* pada kisaran sepuluh hingga dua puluh persen yang mengganggu kelancaran operasional pembangkit. Temuan tersebut relevan dengan konteks penelitian ini, mengingat objek penelitian sama-sama berada di sektor kelistrikan sehingga risiko gangguan akibat ketidaktepatan ROP berpotensi berdampak langsung pada pelayanan pelanggan.

Penggunaan lead time gabungan pada perhitungan ROP ini penting untuk digarisbawahi sebagai kontribusi metodologis penelitian, karena hasil wawancara dengan informan A-3 mengungkapkan tahapan verifikasi internal di gudang UP3 yang selama ini belum eksplisit dipertimbangkan dalam kebijakan ambang batas stok perusahaan. Hasil perhitungan pada tabel di atas menunjukkan bahwa titik pemesanan kembali kWh meter E-PR lebih tinggi dibandingkan MCB, sejalan dengan tingkat pemakaian harian dan nilai safety stock kWh meter E-PR yang juga lebih besar. Dibandingkan dengan ambang batas informal 50 unit per ULP yang diterapkan gudang UP3 saat ini, nilai ROP hasil perhitungan menunjukkan angka yang jauh lebih tinggi pada level agregat UID, sehingga penerapan ROP hasil perhitungan ini dapat memberikan acuan yang lebih terukur dan spesifik per material, alih-alih hanya mengandalkan ambang batas informal per ULP yang belum terstandardisasi secara resmi.

Secara keseluruhan, hasil perhitungan EOQ, safety stock, dan *reorder point* pada ketiga indikator ini menunjukkan bahwa pendekatan EOQ mampu memberikan gambaran kebijakan persediaan yang lebih terukur dan berbasis data dibandingkan pendekatan yang selama ini diterapkan perusahaan, meskipun penerapan EOQ murni perlu disesuaikan dengan batasan lead time pengadaan aktual. Penerapan hasil perhitungan ini di lapangan juga tetap perlu mempertimbangkan konteks operasional PT PLN sebagai penyedia layanan kelistrikan, di mana risiko *stockout* dapat berdampak langsung pada pelayanan pelanggan, sehingga penyesuaian nilai *safety stock* perlu dilakukan secara bertahap dan disertai evaluasi terhadap tingkat pelayanan yang dihasilkan.

d. Rekomendasi Pengendalian Persediaan

Berdasarkan hasil perbandingan antara kondisi aktual dan hasil perhitungan pada sub bab ini, penelitian merekomendasikan agar PT PLN UID Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta menetapkan *safety stock* sebesar 18.381 unit untuk kWh meter prabayar E-PR dan 8.693 unit untuk MCB 1P 4A, serta melakukan pemesanan ulang ketika stok tersisa mencapai 39.049 unit untuk kWh meter E-PR dan 21.148 unit untuk MCB 1P 4A. Angka ini dapat dijadikan pembanding terhadap kebijakan stok minimum-maksimum (0,15-1,5 dari stok standar di tingkat UID/UP3, dan ambang batas informal 50 unit per ULP) yang selama ini diterapkan perusahaan, sebagai bahan evaluasi apakah kebijakan yang berjalan saat ini

sudah proporsional dengan pola pemakaian aktual dan total lead time, termasuk waktu verifikasi internal kedua material tersebut.

Selain itu, penelitian ini juga merekomendasikan kuantitas pemesanan ekonomis (EOQ) sebesar 6.707 unit untuk kWh meter E-PR dan 14.635 unit untuk MCB 1P 4A per satu kali pesan. Mengingat estimasi ini didasarkan pada biaya pemesanan yang diambil dari modul pelatihan internal PLN dan frekuensi pemesanan idealnya tidak sepenuhnya sejalan dengan siklus lead time pengadaan aktual (khususnya untuk kWh meter E-PR), perusahaan disarankan menggunakan angka EOQ ini sebagai bahan evaluasi awal, disertai penyesuaian terhadap kendala kontrak dan lead time pabrikan, bukan sebagai angka yang langsung diterapkan tanpa modifikasi.

4.3 Output Penelitian

Berdasarkan hasil perhitungan EOQ, *safety stock*, dan *reorder point* pada sub-bab sebelumnya, langkah selanjutnya adalah menuangkan hasil tersebut ke dalam bentuk *Standard Operating Procedure* (SOP) agar dapat diterapkan secara konsisten oleh bagian logistik, gudang, dan pengadaan di PT PLN UID Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta. Format SOP dipilih karena mampu menjembatani hasil analisis kuantitatif dengan praktik operasional sehari-hari, sekaligus menyelaraskan hasil penelitian dengan sistem manajemen mutu terdokumentasi yang telah berjalan di perusahaan.

Penggunaan metode EOQ dalam penelitian ini juga cukup relevan mengingat karakteristik material *fast moving* yang diteliti, yaitu kWh meter

prabayar E-PR dan MCB 1P 4A, yang memiliki pola konsumsi relatif stabil dari waktu ke waktu. Karakteristik tersebut membuat EOQ dapat bekerja secara optimal dalam meminimalkan total biaya persediaan, baik biaya pemesanan maupun biaya penyimpanan. Selain itu, dengan dipadukan bersama perhitungan *safety stock* dan *reorder point*, metode ini juga memberikan ketahanan terhadap variabilitas permintaan serta keterlambatan *lead time* pengadaan yang mungkin terjadi di lapangan. Rancangan SOP hasil penelitian ini selanjutnya disajikan pada tabel berikut.

STANDARD OPERATING PROCEDURE (SOP)

	PT PLN UNIT INDUK DISTRIBUSI (UID) JAWA TENGAH DAN D.I. YOGYAKARTA Jl. Teuku Umar No. 47, Semarang	SOP	HAL	: 1/2
			NO. DOKUMEN	:
			TGL	: 11 Agustus 2026
			REV	: 0
PENGENDALIAN PERSEDIAAN MATERIAL <i>FAST MOVING</i> DENGAN METODE EOQ				
I. TUJUAN 1. Mengoptimalkan pengendalian persediaan material <i>fast moving</i> guna meminimalkan biaya persediaan (biaya pemesanan dan biaya penyimpanan). 2. Menentukan kuantitas EOQ, <i>safety stock</i> , dan <i>reorder point</i> untuk material kWh meter prabayar E-PR dan MCB 1P 4A. 3. Menyusun rekomendasi pengendalian persediaan berdasarkan hasil perhitungan EOQ, <i>safety stock</i> , dan <i>reorder point</i> dengan mempertimbangkan kondisi aktual dan lead time pengadaan. 4. Meningkatkan efisiensi dan akurasi pengendalian persediaan material fast moving di lingkungan PT PLN UID Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta.				

II. LANGKAH-LANGKAH :

1. Identifikasi Data
 - a. Mengumpulkan data kebutuhan material tahunan (D), biaya pemesanan per transaksi (S), dan biaya penyimpanan per unit per tahun (H) untuk kWh meter E-PR dan MCB 1P 4A.
 - b. Mengumpulkan data pemakaian bulanan untuk menghitung standar deviasi (SD) dan data lead time pengadaan (waktu pabrikan dan waktu verifikasi internal gudang).
 - c. Memastikan data yang dikumpulkan akurat dan diperbarui secara berkala melalui sistem persediaan (SAP/aplikasi logistik internal).
2. Perhitungan EOQ, Safety Stock, dan Reorder Point
 - a. Menghitung EOQ dengan rumus $EOQ = \sqrt{(2DS/H)}$ untuk masing-masing material.
 - b. Menghitung safety stock dengan rumus $SS = Z \times SD \times \sqrt{L}$, menggunakan nilai Z sesuai target service level dan L sebagai lead time gabungan.
 - c. Menghitung reorder point dengan rumus $ROP = (d \times L) + SS$, dengan d sebagai pemakaian rata-rata harian.
3. Penerapan dalam Pengendalian Persediaan
 - a. Menetapkan jumlah pemesanan sesuai hasil EOQ setiap kali dilakukan pemesanan material.
 - b. Menjadikan nilai reorder point sebagai ambang batas untuk memicu pemesanan ulang, serta nilai safety stock sebagai cadangan minimum yang harus tersedia di gudang.
 - c. Mengoordinasikan hasil perhitungan dengan bagian logistik/pegudangan dan bagian pengadaan agar kebijakan pemesanan berjalan konsisten.
4. Pemantauan dan Evaluasi
 - a. Memantau tingkat persediaan material fast moving secara berkala untuk memastikan kesesuaian dengan kebijakan EOQ, safety stock, dan reorder point yang ditetapkan.
 - b. Meninjau kembali data kebutuhan, biaya pemesanan, biaya penyimpanan, dan lead time secara periodik (minimal setiap satu tahun) untuk memperbarui perhitungan apabila terjadi perubahan signifikan.
 - c. Melakukan evaluasi terhadap efektivitas penerapan metode

EOQ, termasuk tingkat stockout maupun overstock, sebagai dasar perbaikan kebijakan persediaan berikutnya.

SOP ini disusun sebagai panduan pengendalian persediaan material fast moving dengan menggunakan metode Economic Order Quantity (EOQ) di PT PLN Unit Induk Distribusi Jawa Tengah dan D.I. Yogyakarta.

Disusun Oleh :



Salsabila Jihan Fadhilah
(Peneliti)

Disetujui Oleh :



(Assistant Manager Logistik)