Logistik
Vol. 19, No. 02, Oktober 2026
P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

# PERAMALAN PERMINTAAN PERTAMAX BERBASIS COMPOUND ANNUAL GROWTH RATE (CAGR) PERTUMBUHAN KENDARAAN BERMOTOR SEBAGAI DASAR PENETAPAN PARAMETER PERSEDIAAN FUEL TERMINAL DI DURI-RIAU

## *FORECASTING PERTAMAX DEMAND BASED ON THE COMPOUND ANNUAL GROWTH RATE (CAGR) OF MOTOR VEHICLE GROWTH AS A BASIS FOR SETTING INVENTORY POLICY PARAMETERS OF A FUEL TERMINAL IN DURI, RIAU*

Farrel Ananda Prima [a,1], Maharani Pramesty Aulia Nuha [a,2], Reo Samtalira Bayu Nugraha [a,3*]

[a]Program Studi Logistik Minyak dan Gas, Politeknik Energi dan Mineral AKAMIGAS
Jl. Gaja Mada No. 38 Mentul Karangboyo, Kec.Cepu, Kab.Blora. Jawa Tengah, Indonesia 58315

[1] farrelananda06@gmail.com, [2]maharanipramestyy@gmail.com, [3]reobayu556@gmail.com

[*]corresponding: reobayu556@gmail.com

Diterima: 07 Agustus 2026, direvisi: 03 September 2026, disetujui: 16 September 2026, diterbitkan: 31 Oktober 2026

## ABSTRAK

Pertumbuhan kendaraan bermotor di Provinsi Riau mendorong peningkatan kebutuhan bahan bakar minyak jenis Pertamax, sehingga perencanaan fasilitas penyimpanan memerlukan dasar kuantitatif yang terukur. Penelitian ini bertujuan memproyeksikan permintaan Pertamax pada wilayah layanan Duri–Riau menggunakan pendekatan *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) atas data jumlah kendaraan bermotor Badan Pusat Statistik periode 2022–2025, kemudian menggunakan hasil proyeksi tersebut sebagai dasar penetapan parameter kebijakan persediaan Fuel Terminal. Kapasitas tangki timbun 25.000 KL diperlakukan sebagai batasan rancangan yang telah ditetapkan, bukan hasil optimasi peramalan. Penelitian bersifat deskriptif-analitis dengan data sekunder. CAGR dihitung per kabupaten, yaitu 2,93% untuk Bengkalis, 2,85% untuk Rokan Hulu, dan 31,48% untuk Rokan Hilir, lalu diterapkan pada 12 SPBU tujuan (sembilan di Bengkalis, dua di Rokan Hilir, dan satu di Rokan Hulu). Hasil peramalan menunjukkan permintaan Pertamax naik dari 5.837,02 KL pada 2025 menjadi 7.419,59 KL pada 2026, dan 98% kenaikan itu berasal dari dua SPBU di Rokan Hilir. Permintaan 2026 tersebut setara dengan *Daily of Throughput* 28,44 KL per hari yang dihitung dari permintaan bulan puncak (Maret, indeks 11,5%) dibagi 30 hari. Berdasarkan proyeksi tersebut diperoleh *Safety Stock* 392,69 KL, *Dead Stock* 470,93 KL, dan *Reorder Point* 1.063 KL pada *lead time* tujuh hari, sedangkan kapasitas tangki timbun 25.000 KL yang terbagi atas dua unit 12.500 KL merupakan batasan rancangan. Pada tiga skenario pertumbuhan, permintaan 2026 berkisar 5.921,08 hingga 9.492,89 KL dan *Reorder Point* 1.023 hingga 1.118 KL. Hasil ini merupakan estimasi awal berbasis proksi kendaraan, bukan pengukuran langsung permintaan, dan berpotensi dimanfaatkan sebagai masukan awal perencanaan pengadaan, penyimpanan, dan pendistribusian BBM pada rantai pasok hilir migas.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

**Kata kunci:** *Compound Annual Growth Rate*, Pertamax, Parameter Persediaan Fuel Terminal, Rantai Pasok BBM, Logistik Migas.

***ABSTRACT***

*The growth of motor vehicles in Riau Province drives an increasing demand for Pertamax fuel, so that storage facility planning requires a measurable quantitative basis. This study aims to project Pertamax demand in the Duri–Riau service area using the Compound Annual Growth Rate (CAGR) approach applied to motor vehicle data published by Statistics Indonesia for the 2022–2025 period, and subsequently to use the projection as the basis for setting the inventory policy parameters of a Fuel Terminal. The 25,000 KL tank capacity is treated as a predetermined design constraint, not as an optimization result of the forecast. The study is descriptive-analytical and relies on secondary data. The CAGR is calculated per regency, at 2.93% for Bengkalis, 2.85% for Rokan Hulu, and 31.48% for Rokan Hilir, and applied to twelve destination gas stations (nine in Bengkalis, two in Rokan Hilir, and one in Rokan Hulu). The forecast indicates that Pertamax demand rises from 5,837.02 KL in 2025 to 7,419.59 KL in 2026, with 98% of the increase coming from two Rokan Hilir stations. The 2026 demand is equivalent to a Daily of Throughput of 28.44 KL per day, calculated from the peak-month demand (March, index 11.5%) divided by 30 days. Based on this projection, a Safety Stock of 392.69 KL, a Dead Stock of 470.93 KL, and a Reorder Point of 1,063 KL under a seven-day lead time are obtained, while the storage capacity of 25,000 KL divided into two units of 12,500 KL is a design constraint. Across three growth scenarios, 2026 demand ranges from 5,921.08 to 9,492.89 KL and the Reorder Point from 1,023 to 1,118 KL. These results are preliminary estimates based on a vehicle proxy, not direct measurements of demand, and can potentially serve as an initial input for planning fuel procurement, storage, and distribution within the downstream oil and gas supply chain.*

***Keywords****: Compound Annual Growth Rate, Pertamax, fuel terminal inventory parameters, fuel supply chain, oil and gas logistics.*

## Pendahuluan

Bahan bakar minyak masih menjadi tulang punggung sistem energi dan transportasi nasional. Pada sektor transportasi darat, bensin merupakan komponen konsumsi terbesar sehingga keandalan pasokannya menentukan kelancaran mobilitas masyarakat maupun aktivitas industri, dan peramalan permintaan yang andal menjadi prasyarat perencanaan penyediaannya (Mardiana et al., 2020). Kondisi tersebut diperberat oleh posisi konsumsi minyak Indonesia yang telah lama berada di atas kapasitas produksi domestik, sehingga setiap keputusan investasi pada infrastruktur hilir menuntut dasar perencanaan yang terukur (Wahyudi et al., 2023). Pertamax dengan angka oktan 92 merupakan produk non-subsidi yang permintaannya dipengaruhi oleh struktur harga dan perilaku konsumen, namun secara struktural tetap mengikuti perkembangan populasi kendaraan bermotor.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Populasi kendaraan bermotor merupakan variabel penjelas utama kebutuhan bahan bakar transportasi. Studi proyeksi kepemilikan kendaraan menunjukkan bahwa estimasi jumlah armada yang beroperasi merupakan langkah awal sebelum kebutuhan energi transportasi dapat diperkirakan (Mao et al., 2024). Pendekatan serupa diterapkan pada konteks negara berkembang, yaitu pertumbuhan stok kendaraan diproyeksikan terlebih dahulu, kemudian dikonversi menjadi kebutuhan bahan bakar dan estimasi emisi (Krishna, 2025). Logika tersebut menempatkan data registrasi kendaraan sebagai proksi yang dapat diakses secara publik ketika data penjualan bahan bakar per titik penyalur tidak dipublikasikan secara terbuka.

Peramalan permintaan merupakan prasyarat perencanaan kapasitas. Pada tingkat industri, pemodelan permintaan produk minyak jangka panjang digunakan sebagai dasar penetapan kebijakan dan perencanaan ekonomi (Al Mestneer & Bollino, 2024), sedangkan pada tingkat operasional peramalan permintaan Pertamax digunakan untuk menentukan volume penyediaan dan frekuensi distribusi (Taufikurrahman et al., 2024).

Permasalahan muncul ketika kapasitas fasilitas penyimpanan ditetapkan tanpa didahului proyeksi permintaan. Studi perencanaan strategis dan taktis rantai pasok minyak hilir menegaskan bahwa perancangan jaringan dan rencana distribusi perlu memperhitungkan ketidakpastian, termasuk ketidakpastian permintaan produk, sehingga penetapan kapasitas yang tidak berbasis proyeksi berisiko menghasilkan fasilitas yang terlalu kecil maupun terlalu besar (Lima et al., 2021). Kapasitas penyimpanan juga berperan sebagai penyangga terhadap gangguan pasokan; strategi persediaan pada depot terbukti menentukan ketahanan rantai pasok ketika terjadi kejadian ekstrem (Ni et al., 2022). Maka, keputusan kapasitas Fuel Terminal bukan semata persoalan perancangan fasilitas, melainkan konsekuensi langsung dari profil permintaan yang diperkirakan.

Dalam kerangka rantai pasok migas, hasil peramalan berfungsi sebagai masukan bagi perencanaan strategis maupun taktis, mulai dari penetapan volume pengadaan, penjadwalan pengisian ulang, hingga alokasi armada penyaluran. Model optimasi dan simulasi Monte Carlo pada rantai pasok minyak hilir menunjukkan bahwa gangguan acak maupun terantisipasi berdampak pada biaya transportasi jaringan (Awan et al., 2025). Studi tersebut belum menelaah kebijakan persediaan secara rinci, tetapi temuannya mendorong perlunya perencanaan pasokan dan persediaan di terminal yang bertumpu pada estimasi permintaan yang eksplisit.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Wilayah Duri di Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau, merupakan kawasan dengan aktivitas industri perminyakan dan mobilitas kendaraan yang tinggi. Penelitian ini meninjau rencana pengembangan Fuel Terminal Pertamax dengan cakupan pelayanan 12 SPBU pada koridor Dumai–Duri dengan radius layanan maksimal 30 km. Karakteristik wilayah tersebut menuntut sistem penyimpanan yang mampu menjaga kontinuitas pasokan sekaligus efisien dari sisi modal kerja yang tertanam dalam persediaan.

Penelitian terdahulu mengenai distribusi bahan bakar minyak di Indonesia sebagian besar berfokus pada tahap penyaluran hilir. Optimasi armada mobil tangki menuju SPBU dikaji melalui simulasi jaringan distribusi (Rumalutur & Sukarno, 2024), efisiensi biaya penyaluran antarterminal dimodelkan menggunakan *vehicle routing problem* (Hidayat & Mulyono, 2025), kecukupan jumlah armada terhadap pertumbuhan titik penyalur dianalisis secara proporsional (Rachman et al., 2024), dan minimasi konsumsi bahan bakar pada penentuan rute diselesaikan dengan algoritma metaheuristik (Ramadhani & Garside, 2021). Pada aspek fasilitas, metode *Center of Gravity* digunakan untuk menentukan titik lokasi optimal berbasis sebaran permintaan (Erlangga et al., 2024). Ditinjau dari metodenya, studi-studi tersebut bertumpu pada simulasi jaringan, pemrograman rute, algoritma metaheuristik, dan metode titik pusat, serta umumnya memperlakukan permintaan SPBU sebagai masukan yang sudah diketahui. Keterbatasannya terletak pada cakupan yang berhenti pada rute, armada, dan lokasi, sehingga belum menautkan secara eksplisit hasil peramalan permintaan berbasis pertumbuhan kendaraan bermotor dengan penetapan parameter kebijakan persediaan tangki timbun dalam satu kerangka perencanaan yang runtut. Dari sisi peramalan, penelitian yang ada menguji model deret waktu pada permintaan bensin nasional (Mardiana et al., 2020) atau pada data satu perusahaan penyalur (Taufikurrahman et al., 2024). Pendekatan tersebut bergantung pada tersedianya deret historis penyaluran sehingga tidak dapat langsung direplikasi pada wilayah yang tidak memiliki data itu.

Pemilihan pendekatan CAGR didasarkan pada ketersediaan data. Data jumlah kendaraan bermotor yang dipublikasikan Badan Pusat Statistik tersedia pada tingkat kabupaten/kota dengan frekuensi tahunan dan deret waktu yang pendek, sehingga tidak memenuhi persyaratan panjang deret bagi model runtun waktu musiman. CAGR memberikan laju pertumbuhan rata-rata geometrik yang meredam fluktuasi antartahun dan hanya memerlukan nilai awal, nilai akhir, serta jumlah periode. Pendekatan ini konsisten dengan

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

praktik proyeksi berbasis stok kendaraan yang lazim digunakan pada literatur proyeksi kebutuhan energi transportasi (Mao et al., 2024).

Penggunaan jumlah kendaraan bermotor sebagai proksi permintaan membawa asumsi yang perlu dinyatakan secara eksplisit. Jumlah kendaraan tidak mengukur konsumsi Pertamax secara langsung, sebab konsumsi juga ditentukan oleh jenis kendaraan, jarak tempuh, efisiensi bahan bakar, harga relatif, pilihan jenis BBM, dan pola perjalanan. Studi proyeksi kepemilikan kendaraan memperlakukan hal yang sama, yaitu jumlah kendaraan baru menjadi kebutuhan energi setelah dikonversi dengan asumsi tambahan, termasuk penetrasi kendaraan listrik (Mao et al., 2024) serta konversi stok kendaraan menjadi kebutuhan energi dan emisi (Krishna, 2025). Peramalan permintaan bensin berbasis deret waktu memang lebih langsung, tetapi menuntut deret historis penjualan yang tidak tersedia pada wilayah studi (Mardiana et al., 2020). Laporan TKW mencatat asumsi yang sama, yaitu jumlah kendaraan dipakai sebagai proksi karena data konsumsi aktual per SPBU tidak dipublikasikan. Karena itu, proyeksi pada penelitian ini dibaca sebagai estimasi awal, bukan pengukuran langsung permintaan, dan ketidakpastian laju pertumbuhan diuji melalui analisis sensitivitas tiga skenario pada bagian hasil.

Rumusan masalah penelitian ini mencakup tiga hal. Pertama, besaran laju pertumbuhan kendaraan bermotor di wilayah layanan Duri–Riau yang dihitung dengan CAGR. Kedua, besaran permintaan Pertamax tahun 2026 beserta pola distribusi bulanannya. Ketiga, nilai parameter kebijakan persediaan Fuel Terminal, yaitu *Daily of Throughput*, *Safety Stock*, *Dead Stock*, dan *Reorder Point*, yang diturunkan dari proyeksi tersebut berikut kepekaannya terhadap tiga skenario pertumbuhan. Tujuan penelitian ini adalah menjawab ketiga hal tersebut.

Kebaruan penelitian dipisahkan dari studi terdahulu pada satu hal. Studi rute, armada, dan lokasi menetapkan permintaan sebagai masukan, sedangkan penelitian ini menautkan proyeksi permintaan dari data statistik kendaraan bermotor yang tersedia publik dengan parameter persediaan tangki timbun dalam satu alur yang dapat direplikasi pada wilayah lain yang menghadapi keterbatasan data konsumsi aktual serupa. Keluaran yang benar-benar dihasilkan analisis ini adalah CAGR, proyeksi permintaan tahunan dan bulanan, *Daily of Throughput*, parameter persediaan, serta analisis sensitivitas. Penelitian ini tidak mengoptimalkan kapasitas tangki, tidak menentukan lokasi terminal, dan tidak mengoptimalkan rute, karena kapasitas 25.000 KL adalah batasan rancangan yang ditetapkan sebelumnya.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

## Metode Penelitian

### *Tempat dan Waktu Penelitian*

Penelitian dilaksanakan di Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Cepu, pada rentang waktu Januari 2026 hingga Mei 2026. Objek kajian adalah rencana pengembangan Fuel Terminal Pertamax di wilayah Duri, Kabupaten Bengkalis, Provinsi Riau, dengan wilayah pelayanan 12 SPBU yang seluruhnya berstatus Pasti Pas. Dua belas SPBU tersebut terdiri atas sembilan SPBU di Kabupaten Bengkalis, dua SPBU di Kabupaten Rokan Hilir, dan satu SPBU di Kabupaten Rokan Hulu.

### *Jenis Penelitian dan Sumber Data*

Penelitian bersifat deskriptif-analitis dengan pendekatan kuantitatif dan menggunakan data sekunder. Sumber data yang digunakan meliputi data jumlah kendaraan bermotor dua belas kabupaten/kota di Provinsi Riau periode 2022–2025 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik, data jaringan dan status 12 SPBU pada wilayah layanan, parameter operasional terminal berupa *lead time* pengiriman kapal tanker selama tujuh hari serta kapasitas mobil tangki 24 KL, dan acuan regulasi maupun standar teknis yang terdiri atas Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2001, Peraturan Menteri ESDM Nomor 18 Tahun 2018, API 650, ASME B31.4, serta NFPA 30.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah jumlah kendaraan bermotor dalam satuan unit, sedangkan variabel terikat adalah permintaan Pertamax dalam satuan kiloliter per tahun, per bulan, dan per hari. Variabel turunan yang dihitung meliputi *Daily of Throughput* (DOT), *Safety Stock*, *Dead Stock*, reorder point, serta dimensi tangki timbun. Permintaan tahun dasar 2025 pada tingkat SPBU diperoleh dengan mengalokasikan kuota target Pertamax Provinsi Riau sebesar 270.000 KL pada lembar kerja Demand laporan TKW menurut jenis SPBU (Pasti Pas 25%, Pasti Prima 35%, dan Green Energy Station 40%). Alokasi ke setiap SPBU memakai bobot CAGR kabupaten dibagi jumlah SPBU sejenis di kabupaten tersebut, lalu dikalikan faktor lokasi acak 0,80 hingga 1,05 yang dinormalkan kembali terhadap kuota jenis SPBU. Dengan demikian nilai tahun dasar merupakan estimasi alokasi dan bukan data penyaluran aktual. Proyeksi 2026 dihitung per SPBU dengan CAGR kabupaten tempat SPBU itu berada.

Model bertumpu pada empat asumsi sebagaimana dicatat laporan TKW. Pertama, jumlah kendaraan bermotor digunakan sebagai proksi permintaan karena data konsumsi Pertamax aktual per SPBU tidak dipublikasikan secara terbuka. Kedua, CAGR yang sama

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

diterapkan pada seluruh SPBU dalam satu kabupaten karena data BPS hanya tersedia pada tingkat kabupaten. Ketiga, pola musiman diasumsikan stabil sehingga indeks bulanan 2026 sama dengan tahun-tahun sebelumnya. Keempat, tidak ada penambahan atau penutupan SPBU selama periode proyeksi.

### *Tahapan Pengolahan Data*

Tahapan pengolahan data disusun secara berurutan sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Data kendaraan bermotor terlebih dahulu diklasifikasi dan diverifikasi, kemudian dihitung laju pertumbuhannya menggunakan CAGR. Nilai CAGR wilayah utama pelayanan digunakan untuk memproyeksikan permintaan Pertamax tahunan, yang selanjutnya didistribusikan ke dalam pola bulanan dan dikonversi menjadi kebutuhan harian. Hasil konversi tersebut menjadi masukan bagi penetapan parameter kapasitas dan kebijakan persediaan terminal. Ketidakpastian laju pertumbuhan diuji dengan tiga skenario, yaitu rendah (CAGR 1,44% seragam dari data BPS Provinsi Riau pada laporan TKW), dasar (hasil proyeksi sumber), dan tinggi (pertumbuhan satu tahun penuh atau n sama dengan 1), yang masing-masing dikonversi kembali menjadi parameter persediaan.




**Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian**

(Sumber: Data yang Dianalisis, 2026)

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

### *Perumusan Matematis*

Laju pertumbuhan rata-rata tahunan kendaraan bermotor dihitung menggunakan Persamaan (1)

$$\text{CAGR} = (V_t/V_0)^{1/n} - 1 \qquad (1)$$

$V_t$ merupakan jumlah kendaraan pada tahun akhir pengamatan, $V_0$ adalah jumlah kendaraan pada tahun awal pengamatan, dan n menyatakan jumlah periode tahun di antara keduanya. Nilai CAGR selanjutnya digunakan untuk memproyeksikan permintaan periode berikutnya melalui Persamaan (2). Pada perhitungan sumber, n diambil sebesar 2 untuk pasangan tahun 2024 dan 2025 sehingga laju yang dihasilkan lebih konservatif daripada n sama dengan 1 untuk interval satu tahun.

$$D_{t+1} = D_t \times (1 + \text{CAGR}) \qquad (2)$$

$D_t$ adalah permintaan Pertamax pada tahun dasar dan Dt+1 adalah permintaan hasil proyeksi. Permintaan tahunan kemudian didistribusikan ke dalam periode bulanan menggunakan indeks distribusi musiman sebagaimana Persamaan (3).

$$D_m = I_m \times D_{\text{tahun}} \qquad (3)$$

$D_m$ menyatakan permintaan pada bulan ke-$_m$ dan $I_m$ adalah indeks distribusi bulan tersebut, dengan jumlah seluruh indeks sama dengan 100%. Kebutuhan penyaluran harian dinyatakan sebagai *Daily of Throughput* melalui Persamaan (4), yaitu permintaan bulan puncak dibagi 30 hari.

$$\text{DOT} = \frac{D_{\text{puncak}}}{30} \qquad (4)$$

*Dpuncak* adalah permintaan pada bulan puncak dalam KL per bulan dan 30 adalah jumlah hari dalam satu bulan, sehingga DOT mewakili beban penyaluran harian pada kondisi paling padat dan bukan rata-rata tahunan. Nilai 28,44 KL per hari memang setara dengan sekitar 261 hari operasi bila permintaan tahunan dibagi merata, tetapi dasar perhitungannya adalah bulan puncak dibagi 30 hari. Apabila rata-rata tahunan dibagi 365 hari dipakai, DOT turun menjadi sekitar 20,33 KL per hari. Stok pengaman ditentukan menggunakan Persamaan (5), dengan LT dalam hari.

$$\text{SS} = Z \times \sigma \times \sqrt{\frac{LT}{30}} \qquad (5)$$

Z merupakan faktor layanan berdasarkan distribusi normal standar dan σ adalah simpangan baku permintaan bulanan. Pada lembar kerja sumber, σ sebesar 492,69 KL dihitung sebagai akar jumlah kuadrat (242.743,95) selisih permintaan bulan puncak setiap SPBU

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

terhadap DOT tanpa pembagi derajat kebebasan, sehingga nilainya bukan simpangan baku sampel. Volume persediaan mati yang secara teknis tidak dapat dihisap pompa dihitung menggunakan Persamaan (6).

$$V_{ds} = A \times h_d, \quad h_d = h_n + h_s \qquad (6)$$

A adalah luas alas tangki, hd merupakan tinggi *Dead Stock* yang tersusun atas tinggi nozzle hn dan toleransi endapan sludge hs. Titik pemesanan kembali dihitung melalui Persamaan (7).

$$\text{ROP} = (\text{DOT} \times \text{LT}) + \text{SS} + V_{ds} \qquad (7)$$

LT adalah *lead time* pengiriman pasokan dari titik suplai hingga siap ditransfer di terminal. *Working stock* adalah volume yang tersedia untuk penyaluran, yaitu volume tangki dikurangi *Dead Stock* dan ruang *ullage* sebesar 10% volume tangki. *Safety Stock* adalah cadangan untuk fluktuasi permintaan dan keterlambatan kapal, dan *Dead Stock* adalah volume di bawah batas hisap pompa yang tidak dapat disalurkan. *Dead Stock* ikut dijumlahkan ke dalam ROP karena volume tersebut tertahan secara fisik, sehingga alarm pemesanan ditempatkan di atas jumlah stok pengaman dan stok mati sebesar konsumsi selama *lead time* agar kapal tiba sebelum level tangki menyentuh batas hisap pompa. Dimensi tangki timbun dihitung menggunakan hubungan geometri silinder tegak pada Persamaan (8).

$$V = \pi D^2 H/4$$
$$A = \pi D^2/4 \qquad (8)$$

V menyatakan volume tangki, D adalah diameter tangki, dan H adalah tinggi tangki

## Hasil dan Pembahasan

### *Pertumbuhan Kendaraan Bermotor di Provinsi Riau*

Data jumlah kendaraan bermotor pada dua belas kabupaten/kota di Provinsi Riau periode 2022–2025 disajikan pada Tabel I. Pola tahunannya tidak monoton. Sebagian besar wilayah naik pada 2023, turun pada 2024, kemudian kembali pada 2025 ke angka yang sama dengan 2022, yaitu tujuh dari dua belas wilayah, sehingga kesamaan angka tersebut perlu diverifikasi terhadap publikasi BPS.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Tabel 1. Jumlah Kendaraan Bermotor Kabupaten/Kota Di Provinsi Riau Tahun 2022-2025
Sumber Badan Pusat Statistik

| Kabupaten/Kota | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|---|---|---|---|---|
| Kuantan Singingi | 254.237 | 265.907 | 239.147 | 254.237 |
| Indragiri Hulu | 346.057 | 360.810 | 325.835 | 346.057 |
| Indragiri Hilir | 243.041 | 253.550 | 234.519 | 266.238 |
| Pelalawan | 303.675 | 317.690 | 285.847 | 303.675 |
| Siak | 345.037 | 362.900 | 327.407 | 598.186 |
| Kampar | 618.170 | 648.050 | 582.545 | 618.170 |
| Rokan Hulu | 396.017 | 415.530 | 393.251 | 416.017 |
| Bengkalis | 429.939 | 450.430 | 405.841 | 429.939 |
| Rokan Hilir | 333.159 | 349.600 | 312.810 | 540.736 |
| Kepulauan Meranti | 48.177 | 50.580 | 44.873 | 48.177 |
| Kota Pekanbaru | 1.165.850 | 1.221.410 | 1.122.206 | 1.165.850 |
| Kota Dumai | 277.787 | 291.150 | 278.144 | 317.787 |

Sumber: Data yang Dianalisis, 2026

Kabupaten Bengkalis tercatat 429.939 unit pada 2022, naik menjadi 450.430 unit pada 2023, turun menjadi 405.841 unit pada 2024, dan kembali ke 429.939 unit pada 2025. Selisih 2024 ke 2025 sebesar 24.098 unit atau 5,94% menjadi dasar perhitungan CAGR. Sebaliknya, Kabupaten Siak dan Kabupaten Rokan Hilir memperlihatkan lonjakan yang tidak lazim pada 2025, masing-masing dari 327.407 menjadi 598.186 unit dan dari 312.810 menjadi 540.736 unit. Lonjakan itu bersumber dari mobil penumpang, yaitu dari 26.332 menjadi 281.274 unit di Siak dan dari 20.989 menjadi 230.591 unit di Rokan Hilir.

### *Hasil Perhitungan CAGR dan Interpretasinya*

Hasil perhitungan CAGR periode 2024–2025 untuk tujuh wilayah yang relevan dengan cakupan pelayanan disajikan pada Tabel II.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Tabel 2. Hasil Perhitungan CAGR Pertumbuhan Kendaraan Bermotor Periode 2024-2025

| **Kabupaten/Kota** | **CAGR (%)** | **Implikasi Pertumbuhan** |
|---|---|---|
| Kuantan Singingi | 3,11 | Pertumbuhan moderat |
| Indragiri Hulu | 3,06 | Pertumbuhan moderat |
| Bengkalis (Duri) | 2,93 | Stabil, basis 9 dari 12 SPBU |
| Rokan Hulu | 2,85 | Stabil, basis 1 dari 12 SPBU |
| Kota Dumai | 6,89 | Pertumbuhan tinggi |
| Rokan Hilir | 31,48 | Anomali pendataan, basis 2 dari 12 SPBU |
| Siak | 35,17 | Anomali pendataan, di luar 12 SPBU |

Sumber : Data yang Dianalisis, 2026.

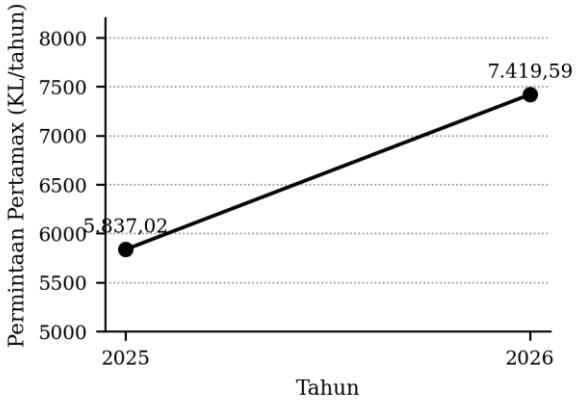
CAGR Kabupaten Bengkalis sebesar 2,93% per tahun diterapkan pada sembilan SPBU di Bengkalis, CAGR Kabupaten Rokan Hulu sebesar 2,85% pada satu SPBU, dan CAGR Kabupaten Rokan Hilir sebesar 31,48% pada dua SPBU, mengikuti kabupaten lokasi masing-masing SPBU karena data BPS hanya tersedia pada tingkat kabupaten. Secara interpretatif, laju 2,93% per tahun berarti populasi kendaraan bermotor tumbuh sekitar 1,03 kali setiap tahun sehingga membutuhkan sekitar dua puluh empat tahun untuk berlipat ganda apabila laju tersebut bertahan. Dalam konteks perencanaan fasilitas, laju yang moderat semacam ini menghasilkan tekanan pertumbuhan permintaan yang bersifat gradual, bukan disruptif, sehingga keputusan kapasitas dapat direncanakan secara bertahap.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Nilai CAGR Kabupaten Siak sebesar 35,17% dan Kabupaten Rokan Hilir sebesar 31,48% tidak diinterpretasikan sebagai pertumbuhan riil armada kendaraan. Laporan TKW mencatat nilai ini kemungkinan besar merupakan anomali akibat perubahan metode pendataan atau penambahan registrasi kendaraan massal pada 2025, dan lonjakannya terpusat pada kategori mobil penumpang. Siak berada di luar dua belas SPBU, tetapi Rokan Hilir memiliki dua SPBU tujuan sehingga anomali ini ikut masuk ke proyeksi sumber. Laporan TKW tetap memakai nilai tersebut sesuai data BPS yang tersedia dengan catatan perlu diverifikasi, sehingga dampaknya dikuantifikasi pada analisis sensitivitas dan dilaporkan sebagai keterbatasan.

### *Hasil Peramalan Permintaan Pertamax*

Hasil proyeksi permintaan Pertamax pada wilayah layanan Fuel Terminal Duri disajikan pada Gambar 2. Permintaan tahun dasar 2025 sebesar 5.837,02 KL dan hasil proyeksi tahun 2026 sebesar 7.419,59 KL. Nilai tahun dasar merupakan hasil alokasi kuota dan bukan data penyaluran aktual.




**Gambar 2. Proyeksi permintaan Pertamax wilayah layanan Fuel Terminal Duri**

(Sumber : Data yang Dianalisis, 2026)

Permintaan bulan puncak Maret sebesar 853,25 KL dibagi 30 hari menghasilkan kebutuhan penyaluran harian 28,44 KL per hari, yang menjadi *Daily of Throughput* terminal. DOT ini memakai bulan puncak sehingga bersifat konservatif dan bukan rata-rata tahunan. Apabila rata-rata tahunan 7.419,59 KL dibagi 365 hari dipakai, DOT menjadi 20,33 KL per hari dan *Reorder Point* turun menjadi sekitar 1.006 KL dengan *Safety Stock* dan *Dead Stock* tetap. Nilai DOT merupakan besaran kunci karena seluruh parameter kebijakan persediaan pada bagian berikutnya diturunkan darinya. Pada perhitungan ekonomi teknik, laporan sumber

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

menggunakan basis permintaan efektif sebesar 7.416 KL per tahun yang secara praktis setara dengan hasil proyeksi tersebut.

Kenaikan 27,1% dari 2025 ke 2026 jauh melampaui CAGR Bengkalis sebesar 2,93% karena proyeksi dihitung per SPBU dengan CAGR kabupaten masing-masing. Dua SPBU di Rokan Hilir, masing-masing 2.343,92 dan 2.601,17 KL pada 2025, tumbuh 31,48% dan menyumbang 1.556,60 KL dari kenaikan total 1.582,56 KL atau 98,4%. Sembilan SPBU di Bengkalis hanya naik dari 697,05 KL menjadi 717,45 KL. Hasil 7.419,59 KL karena itu sangat peka terhadap CAGR Rokan Hilir yang diduga anomali, dan kepekaan tersebut diuji pada analisis sensitivitas.

### *Pola Distribusi Bulanan Permintaan*

Permintaan bahan bakar tidak terdistribusi merata sepanjang tahun, melainkan dipengaruhi hari raya, liburan, dan aktivitas ekonomi. Indeks distribusi bulanan yang digunakan pada penelitian ini disajikan pada Tabel III. Indeks ini berjumlah 100% dan, menurut laporan TKW, dikembangkan berdasarkan data BPS tentang pola konsumsi energi dan mobilitas masyarakat di Indonesia. Deret penyaluran Pertamax bulanan per SPBU tidak tersedia sehingga indeks tidak dapat diuji terhadap data historis dan diperlakukan sebagai asumsi skenario. Penerapannya bertumpu pada asumsi bahwa pola 2026 sama dengan tahun-tahun sebelumnya, sehingga pola ini tidak dapat disebut pola musiman empiris dan perubahan kebijakan hari libur dapat menggesernya.

Tabel 3. Indeks Distribusi Bulanan Permintaan Bahan Bakar Minyak

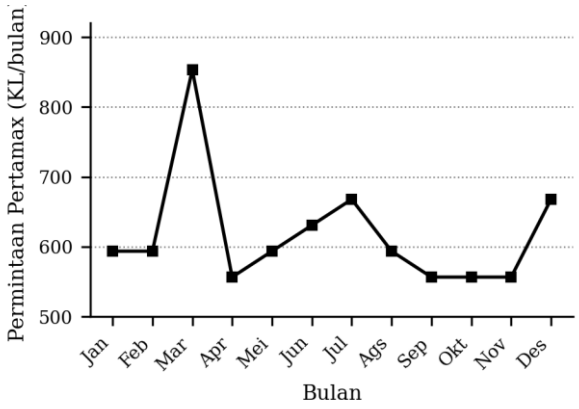
| Bulan | Indeks (%) | Kategori |
|---|---|---|
| Januari | 8,0 | Normal |
| Februari | 8,0 | Normal |
| Maret | 11,5 | Puncak |
| April | 7,5 | Rendah |
| Mei | 8,0 | Normal |
| Juni | 8,5 | Normal |
| Juli | 9,0 | Tinggi |

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

| Bulan | Indeks (%) | Kategori |
|---|---|---|
| Agustus | 8,0 | Normal |
| September | 7,5 | Rendah |
| Oktober | 7,5 | Rendah |
| November | 7,5 | Rendah |
| Desember | 9,0 | Tinggi |

Sumber : Laporan TKW Kelompok 18 yang dikembangkan dari data BPS, 2026

Indeks tertinggi terjadi pada bulan Maret sebesar 11,5% yang bertepatan dengan periode Ramadan dan Idulfitri tahun 2026, sedangkan indeks terendah sebesar 7,5% terjadi pada April serta September hingga November. Penerapan indeks tersebut pada permintaan tahunan hasil proyeksi menghasilkan pola bulanan sebagaimana Gambar 3, dengan permintaan puncak 853,25 KL pada Maret dan permintaan terendah 556,47 KL pada bulan-bulan *low season*.




**Gambar 3. Pola permintaan Pertamax bulanan hasil proyeksi tahun 2026**

(Sumber : Data yang Dianalisis, 2026)

Rasio antara permintaan puncak dan permintaan terendah mencapai 1,53 kali. Rasio ini memiliki konsekuensi perencanaan yang penting: perencanaan kapasitas dan penjadwalan pasokan tidak dapat disandarkan pada nilai rata-rata tahunan semata, karena fasilitas yang dirancang berdasarkan rata-rata akan mengalami tekanan pada periode puncak. Sebaliknya, pada periode *low season* pengelolaan stok harus memperhatikan risiko kelebihan persediaan yang meningkatkan biaya penyimpanan tanpa memberikan nilai tambah. Karena indeks

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

bulanan bertumpu pada asumsi, rasio 1,53 kali ini perlu diuji ulang ketika data penyaluran bulanan aktual tersedia.

***Implikasi terhadap Kapasitas Fuel Terminal***

Parameter kapasitas dan kebijakan persediaan yang ditetapkan berdasarkan hasil peramalan disajikan pada Tabel IV.

Tabel 4. Parameter Kapasitas Dan Kebijakan Persediaan Fuel Terminal Duri

| Parameter | Nilai | Satuan |
|---|---|---|
| Permintaan tahunan (2026) | 7.419,59 | KL/tahun |
| *Daily of Throughput* | 28,44 | KL/hari |
| Kapasitas tangki timbun total | 25.000 | KL |
| Konfigurasi tangki | 2 × 12.500 | KL |
| Diameter tangki | 30,4 | m |
| Tinggi tangki | 17,2 | m |
| Luas alas tangki | 724,51 | $m^2$ |
| Volume per unit tangki | 12.496 | KL |
| *Lead time* pasokan | 7 | hari |
| *Safety Stock* | 392,69 | KL |
| *Dead Stock* | 470,93 | KL |
| Tinggi *Dead Stock* | 0,65 | m |
| Reorder point | 1.063 | KL |
| Kapasitas operasional per tangki (SS + working stock) | 11.168 | KL |

Sumber : Data yang Dianalisis, 2026

Kapasitas tangki timbun ditetapkan sebesar 25.000 KL yang terbagi atas dua unit berkapasitas 12.500 KL. Pembagian menjadi dua unit dimaksudkan agar proses penerimaan

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

dan penyaluran tetap berlangsung ketika salah satu tangki menjalani pemeliharaan, sehingga risiko penghentian total operasional dapat ditekan. Berdasarkan Persamaan (8), setiap unit tangki memiliki diameter 30,4 m, tinggi 17,2 m, dan luas alas 724,51 m².

Kapasitas tangki pada penelitian ini bersifat tetap. Laporan TKW menetapkannya sebesar 25.000 KL pada batasan masalah sebagai basis perhitungan kebijakan persediaan dan mencantumkannya sebagai parameter operasional Pertamina, sehingga kapasitas ini menjadi batasan masukan dan diposisikan secara tegas sebagai asumsi desain, bukan keluaran optimasi dari hasil peramalan. Apabila dibandingkan dengan DOT sebesar 28,44 KL per hari, kapasitas fisik 24.992 KL secara teoritis menopang kebutuhan wilayah layanan selama sekitar 879 hari, jauh melampaui *lead time* pasokan tujuh hari. Kapasitas yang jauh lebih besar daripada kebutuhan berarti kontribusi hasil peramalan terletak pada parameter kebijakan persediaan dan pola operasi terminal, bukan pada volume tangki. Hasil ini juga tidak boleh dibaca sebagai pembenaran kapasitas 25.000 KL, karena pertimbangan lain seperti pertumbuhan jangka panjang berada di luar analisis. Parameter dihitung ulang bila proyeksi berubah, sebagaimana ditunjukkan pada analisis sensitivitas.

***Parameter Kebijakan Persediaan***

*Safety Stock* ditetapkan sebesar 392,69 KL dengan tingkat layanan 95% dan faktor layanan Z sebesar 1,65. Apabila dikonversikan terhadap DOT sebesar 28,44 KL per hari, stok pengaman tersebut mampu menopang kebutuhan konsumsi 12 SPBU selama kurang lebih 13,8 hari setelah *working stock* habis. Rentang waktu ini memberikan ruang manuver bagi manajemen logistik untuk mencari pasokan alternatif atau menyelesaikan kendala pengiriman kapal tanpa menimbulkan kekosongan stok di tingkat penyalur. *Lead time* tujuh hari merupakan waktu pelayaran normal kapal tanker, dan stok pengaman dimaksudkan menahan keterlambatan akibat cuaca buruk, kendala teknis pelayaran, serta antrean di pelabuhan muat. Nilai tersebut berasal dari *Safety Stock* = $Z \times \sigma \times \sqrt{(LT/30)} = 1{,}65 \times 492{,}69 \times \sqrt{(7/30)}$. Simpangan baku σ sebesar 492,69 KL pada lembar kerja sumber merupakan akar jumlah kuadrat selisih permintaan bulan puncak setiap SPBU terhadap DOT tanpa pembagi derajat kebebasan, dan nilainya didominasi dua SPBU dengan selisih 325,96 dan 364,85 KL. Apabila σ dihitung sebagai simpangan baku sampel dari dua belas nilai permintaan bulanan terminal, diperoleh 84,20 KL dan *Safety Stock* turun menjadi 67,11 KL, yang menghasilkan *Reorder Point* sekitar 737 KL. Nilai 392,69 KL

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

karena itu diposisikan sebagai nilai desain yang konservatif, dan validasi dengan data permintaan harian aktual menjadi langkah lanjutan yang perlu dilakukan.

*Dead Stock* ditetapkan sebesar 470,93 KL yang setara dengan ketinggian cairan 0,65 m dari dasar tangki, berasal dari tinggi nozzle 0,5 m ditambah toleransi endapan sludge 0,15 m dikalikan luas alas 724,51 m². Penahanan volume ini bukan pemborosan kapasitas, melainkan persyaratan teknis untuk mencegah kavitasi pompa akibat penurunan net positive suction head, menjaga agar air kondensasi dan partikel korosi di dasar tangki tidak terhisap ke sistem penyaluran, serta menjaga kestabilan tekanan uap hidrokarbon di dalam tangki.

Titik pemesanan kembali dihitung dengan Persamaan (7) sebagai penjumlahan konsumsi selama lead time sebesar 199,08 KL, *Safety Stock* 392,69 KL, dan *Dead Stock* 470,93 KL, sehingga diperoleh 1.062,70 KL yang dibulatkan menjadi 1.063 KL untuk keperluan sistem automatic tank gauging. Pada saat kapal tiba di akhir hari ketujuh, volume tangki berada pada titik terendah sebesar 864 KL yang seluruhnya merupakan gabungan *Safety Stock* dan *Dead Stock* yang tetap utuh. Konfigurasi ini memperlihatkan bahwa hasil peramalan tidak berhenti sebagai angka proyeksi, melainkan diterjemahkan menjadi ambang batas operasional yang dapat dieksekusi oleh ruang kendali terminal, sejalan dengan temuan bahwa strategi persediaan pada depot merupakan penentu ketahanan rantai pasok hilir (Ni et al., 2022).

Struktur isi satu tangki mengikuti persamaan *working stock* = volume tangki dikurangi *Dead Stock* dan *ullage*. Dengan *ullage* 10% sebesar 1.249,62 KL, diperoleh *working stock* 12.496,17 − 470,93 − 1.249,62 = 10.775,62 KL. Penjumlahan *working stock* dan *Safety Stock* menghasilkan kapasitas operasional 11.168,31 KL per tangki yang pada Tabel IV dibulatkan menjadi 11.168 KL dan setara 393 hari DOT. Angka ini merupakan ukuran isi rancangan (lot) dan bukan kuantitas pemesanan ekonomis, sebab *working stock* satu tangki saja setara 378,87 hari DOT dan melampaui permintaan tahunan 7.419,59 KL. Kebijakan frekuensi dan ukuran pemesanan yang sesungguhnya perlu dikaji pada penelitian lanjutan.

### *Analisis Sensitivitas Skenario Pertumbuhan*

Karena jumlah kendaraan hanyalah proksi, laju pertumbuhan diuji pada tiga skenario terhadap permintaan 2025 sebesar 5.837,02 KL. Skenario rendah memakai CAGR 1,44% per tahun yang dicatat laporan TKW dari data BPS Provinsi Riau dan diterapkan seragam. Skenario dasar adalah hasil proyeksi sumber sebesar 7.419,59 KL. Skenario tinggi memakai pertumbuhan satu

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

tahun penuh (n sama dengan 1) dari 2024 ke 2025 pada kabupaten masing-masing SPBU, sehingga berfungsi sebagai batas atas ekstrem. Pada setiap skenario *Safety Stock* dan *Dead Stock* tetap, *lead time* tujuh hari, dan DOT diperoleh dari 11,5% permintaan tahunan dibagi 30 hari. Hasilnya disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Sensitivitas Proyeksi Permintaan 2026 dan Parameter Reorder Point

| **Skenario** | **Permintaan 2026 (KL)** | **DOT (KL/hr)** | **ROP (KL)** | **Tahan (hari)** |
|---|---|---|---|---|
| Rendah (CAGR 1,44%) | 5.921,08 | 22,70 | 1.023 | 492 |
| Dasar (sumber) | 7.419,59 | 28,44 | 1.063 | 393 |
| Tinggi (n = 1) | 9.492,89 | 36,39 | 1.118 | 307 |

Sumber : Data yang Dianalisis, 2026. Tahan adalah kapasitas operasional 11.168 KL dibagi DOT.

Permintaan 2026 berkisar 5.921,08 hingga 9.492,89 KL, sehingga skenario tinggi 60,3% lebih besar daripada skenario rendah. Menyamakan CAGR Rokan Hilir dengan Bengkalis (2,93%) saja menurunkan permintaan 2026 dari 7.419,59 menjadi 6.007,68 KL atau 19,0%, sehingga hasil sumber sangat bergantung pada anomali tersebut. *Reorder Point* hanya bergeser dari 1.023 ke 1.118 KL karena *Safety Stock* dan *Dead Stock* bersama-sama menyumbang sekitar 77% hingga 85% nilainya, dan kedua komponen itu tidak bergantung pada laju pertumbuhan. Ketahanan operasional tetap berada pada 307 hingga 492 hari sehingga kesimpulan bahwa kapasitas tidak menjadi kendala tidak berubah oleh pilihan skenario. Bagian yang jauh lebih peka adalah *Safety Stock*, yang bergantung pada cara menghitung σ, dan penggunaan σ bulanan sampel menurunkan *Reorder Point* hingga sekitar 737 KL. Seluruh skenario bertumpu pada proksi jumlah kendaraan sehingga hasilnya tetap berupa estimasi awal, dan perbandingan dengan data penyaluran aktual per SPBU perlu dilakukan begitu data tersedia.

### *Penerapan Hasil pada Perancangan Fuel Terminal Duri*

Hasil peramalan dan parameter persediaan pada penelitian ini telah diterapkan pada perancangan Fuel Terminal Pertamax Duri dalam studi TKW Kelompok 18. Bagian ini menunjukkan bagaimana angka-angka tersebut dipakai pada empat fungsi operasi hilir migas pada studi itu.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

1. *Pengadaan:* Proyeksi permintaan 7.419,59 KL per tahun menjadi dasar volume pasokan yang harus diamankan dari titik suplai, sedangkan evaluasi ekonomi teknik pada studi TKW memakai basis permintaan efektif 7.416 KL per tahun. *Reorder Point* sebesar 1.063 KL menjadi pemicu penerbitan *purchase order* atau instruksi pelayaran ke kapal tanker. *Lead time* tujuh hari menjadi dasar penjadwalan kedatangan kapal, dan kapasitas operasional 11.168 KL per tangki memberi ukuran parsel yang dapat diserap terminal.
2. *Penyimpanan:* DOT sebesar 28,44 KL per hari menjadi dasar penetapan *Safety Stock* 392,69 KL, *Dead Stock* 470,93 KL, dan *Reorder Point* 1.063 KL. Parameter ini diterapkan pada dua tangki timbun nominal 12.500 KL dengan diameter 30,4 m dan tinggi 17,2 m. Pembagian menjadi dua unit dimaksudkan agar penerimaan dan penyaluran tetap berjalan ketika salah satu tangki menjalani pemeliharaan. Nilai *Reorder Point* dibulatkan ke atas untuk sistem *automatic tank gauging* di ruang kendali sehingga sensor dapat memicu manajer logistik tepat pada volume tersebut.
3. *Pendistribusian:* DOT dan pola permintaan bulanan dipakai untuk menetapkan kapasitas penyaluran ke 12 SPBU. Studi TKW memakai tiga unit mobil tangki 24 KL yang beroperasi pada Senin, Rabu, dan Jumat dengan satu ritase per unit, sehingga terdapat sembilan ritase per minggu dengan total muatan 198,27 KL. Angka ini mendekati kebutuhan tujuh hari pada DOT sebesar 199,08 KL dan kebutuhan mingguan bulan puncak sebesar 196,9 KL (853,25 KL dibagi 4,33 minggu). Utilisasi kapasitas rata-rata mencapai 91,80% dengan jarak tempuh 683,58 km per minggu, sedangkan armada nomor satu masih berada pada utilisasi 75,38% sehingga laporan merekomendasikan penyeimbangan beban rute. Studi tersebut tidak menemukan indikasi kelebihan maupun kekurangan pasokan pada kondisi normal.
4. *Penerimaan:* Produk diterima dari kapal tanker melalui jetty yang berjarak sekitar 150 meter dari tangki timbun, melewati jalur pipa, *booster pump*, dan manifold. Volume diukur dengan *flow meter* dan dicek mutunya oleh laboratorium sebelum masuk ke Tangki 01 atau Tangki 02. Berdasarkan *Reorder Point*, volume tangki turun dari 1.063 KL menjadi titik terendah 864 KL pada akhir hari ketujuh, yaitu gabungan *Safety Stock* dan *Dead Stock*, sehingga kapal harus sudah tiba sebelum pembongkaran dimulai pada titik tersebut.

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

Secara operasional, keterhubungan tersebut tergambar pada satu siklus persediaan dalam studi TKW. Ketika sensor tangki mendeteksi volume 1.063 KL, pesanan dikeluarkan dan selama masa tunggu tujuh hari terminal tetap menyalurkan 28,44 KL per hari ke 12 SPBU sehingga volume menyusut 199,08 KL. Kapal tiba saat tangki berada pada titik terendah 864 KL, kemudian produk dibongkar dan disalurkan melalui area pengisian dengan sembilan ritase per minggu. Melalui rangkaian tersebut, risiko kekosongan stok di tingkat penyalur dapat ditekan. Simulasi gangguan pada rantai pasok minyak hilir menunjukkan bahwa ketidakpastian berdampak pada biaya transportasi jaringan, sehingga antisipasi berbasis estimasi permintaan relevan bagi perencanaan operator terminal (Awan et al., 2025). Laporan TKW juga merekomendasikan verifikasi anomali data kendaraan di Rokan Hilir dan Siak untuk menghindari risiko kekurangan stok pada perencanaan jangka panjang.

## Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan *Compound Annual Growth Rate* atas data pertumbuhan kendaraan bermotor dapat digunakan sebagai dasar estimasi awal permintaan Pertamax pada wilayah dengan keterbatasan data konsumsi aktual. Laju pertumbuhan kendaraan bermotor Kabupaten Bengkalis sebesar 2,93% per tahun mencerminkan pertumbuhan yang moderat dan gradual, sehingga tekanan pertumbuhan permintaan terhadap fasilitas bersifat bertahap dan dapat diantisipasi melalui perencanaan berkala. Berdasarkan laju tersebut, permintaan Pertamax pada wilayah layanan diproyeksikan mencapai 7.419,59 KL pada 2026, setara dengan *Daily of Throughput* 28,44 KL per hari, dengan puncak permintaan pada bulan Maret sebesar 853,25 KL. Pengujian tiga skenario pertumbuhan menempatkan permintaan tahun 2026 pada kisaran 5.921,08 hingga 9.492,89 KL. Hasil peramalan tersebut menjadi dasar penurunan parameter operasional Fuel Terminal berupa *Safety Stock* 392,69 KL yang setara ketahanan 13,8 hari, *Dead Stock* 470,93 KL, dan *Reorder Point* 1.063 KL pada *lead time* tujuh hari, dengan kapasitas tangki timbun 25.000 KL yang terbagi atas dua unit 12.500 KL. Perlu ditegaskan bahwa nilai kapasitas tangki merupakan basis perancangan yang ditetapkan sebelumnya, sehingga kontribusi hasil peramalan terletak pada penetapan parameter kebijakan persediaan dan pola operasi terminal. Bagi *supply chain* dan logistik migas, hasil penelitian telah diterapkan pada studi TKW Kelompok 18 pada tiga fungsi yang saling berurutan. Pada fungsi pengadaan, proyeksi permintaan dan *Reorder Point* menentukan volume

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

dan waktu pemesanan dari titik suplai. Pada fungsi penyimpanan, hasil proyeksi menjadi dasar parameter persediaan tangki timbun. Pada fungsi pendistribusian, DOT dan pola permintaan bulanan menjadi dasar sembilan ritase mingguan menuju 12 SPBU. Dengan mempertimbangkan keterbatasan proksi jumlah kendaraan, parameter yang dihasilkan sebaiknya diperlakukan sebagai nilai awal perencanaan yang ditinjau ulang secara berkala seiring tersedianya data konsumsi aktual.

## Daftar Pustaka

Al Mestneer, R., & Bollino, C. A. (2024). Long-term forecasting models of oil demand emerging from the global petrochemical sector. *Energies*, *17*(20), 5046.

Awan, M. A. H., Naseem, A., Ahsan, A., Shahzad, A., Ullah, M., & Sadiq, A. S. (2025). Evaluating disruption scenarios for improving downstream oil supply chain resilience and cost minimization using Monte Carlo simulation. *Scientific Reports*, *15*(1), 38910.

Erlangga, E., Zaki, M. R., Hermawan, R. C., & Fauzi, M. (2024). Optimalisasi Lokasi Gudang Menggunakan Metode Center of Gravity pada PT ABC. *Jurnal Logic: Logistics \& Supply Chain Center*, *3*(1), 1–8.

Hidayat, D. W., & Mulyono, N. B. (2025). Optimizing fuel distribution costs through vehicle routing problem modeling in Jakarta-Tanjung Gerem terminals. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, *13*(5), 3873–3884.

Krishna, B. A. (2025). Medium-term projections of vehicle ownership, energy demand and vehicular emissions from private road transport in India. *Environment, Development and Sustainability*, *27*(6), 13839–13867.

Lima, C., Relvas, S., & Barbosa-Povoa, A. (2021). Designing and planning the downstream oil supply chain under uncertainty using a fuzzy programming approach. *Computers \& Chemical Engineering*, *151*, 107373.

Mao, N., Ma, J., Chen, Y., Xie, J., Yu, Q., & Liu, J. (2024). Forecasting motor vehicle ownership and energy demand considering electric vehicle penetration. *Energies*, *17*(20), 5094.

Mardiana, S., Saragih, F., & Huseini, M. (2020). Forecasting gasoline demand in Indonesia using time series. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *10*(6), 132–145.

Ni, W., Liang, Y., Li, Z., Liao, Q., Cai, S., Wang, B., Zhang, H., & Wang, Y. (2022). Resilience

P-ISSN: 2085-5141
E-ISSN: 2745-9624
http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/logistik/

assessment of the downstream oil supply chain considering the inventory strategy in extreme weather events. *Computers \& Chemical Engineering*, *163*, 107831.

Rachman, R., Sana, S., Mahendra, A., & Reressy, E. (2024). Optimalisasi Ketersediaan Jumlah Mobil Tangki Untuk Distribusi Pertamax Ke Pertashop Pada Fuel Terminal X. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, *4*, 1691–1702. https://doi.org/10.59141/comserva.v4i6.2483

Ramadhani, B. N. I. F., & Garside, A. K. (2021). Particle swarm optimization algorithm to solve vehicle routing problem with fuel consumption minimization. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, *20*(1), 1–10.

Rumalutur, Y. I. F., & Sukarno, I. (2024). Optimizing Fuel Tank Truck Distribution to The Gas Station by Anylogistix (Case Study: Fuel Terminal Sorong). *Jurnal Logistik Indonesia*, *8*(1), 1–17.

Taufikurrahman, M. Z., Arifianti, R., & Hakim, R. M. A. (2024). Analisis peramalan permintaan bensin Pertamax menggunakan metode time-series forecast pada PT. Zindan Utama Jaya pada tahun 2024. *Jurnal Lentera Bisnis*, *13*(3), 1653–1666.

Wahyudi, H., Lestasi, W. R., Septiyanti, R., & Palupi, W. A. (2023). Walking as an alternative to Indonesia's oil consumption problem. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *13*(4), 111–119.