

Perbandingan Penjualan Ekspor dan Domestik Batubara di PT X dengan Metode *Time series*

Indah Permata Sari^{*1}, Budiani Fitria Endrawati²

Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan
Jl. Soekarno Hatta KM.15, Karang Joang, Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia

¹indahps2173@gmail.com

²wati@lecturer.itk.ac.id

Diterima pada 21-11-2024, direvisi pada 26-11-2024, diterima pada 01-12-2024

Abstrak

PT X adalah sebuah perusahaan yang ada di Kalimantan Timur yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Perusahaan ini melakukan penjualan secara ekspor dan domestik sesuai dengan aturan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.66.K/HK.02/MEM.B/2021 tentang perubahan atas Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 255.K/30/MEM/2020 tentang Pemenuhan Kebutuhan Batubara. Penjualan ekspor dan domestik pada perusahaan ini sangat terlihat jauh jumlah penjualannya, sehingga perlu dilakukan perbandingan dengan metode *time series*, agar penjualan yang dilakukan sesuai dengan peraturan KepMen. Penjualan ekspor dan domestik ini dilakukan perbandingan peramalan dengan metode *time series*. Data penjualan tersebut didapatkan dari historis perusahaan dari tahun 2018 hingga 2023. Data penjualan ini dilakukan peramalan metode *least square*, sehingga didapatkan hasil peramalan penjualan ekspor dan domestik untuk tahun 2024 hingga 2027. Hasil peramalan menunjukkan total penjualan berkisar dari 5 juta ton hingga 7 juta ton, sehingga hanya tahun 2024 dan 2025 yang dapat dijadikan pertimbangan kebijakan perusahaan untuk penjualan ekspor dan domestik yang sesuai dengan ketentuan DMO dan RKAB awal perusahaan.

Kata Kunci: *Least square*, Penjualan Domestik, Penjualan Ekspor, *Time series*.

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](#).



Penulis Koresponden:

Indah Permata Sari

Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Karang Joang, Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia, 76127, Email : indahps2173@gmail.com

I.PENDAHULUAN

Batubara adalah batuan sedimen (padatan) yang dapat terbakar berasal dari tumbuhan, serta berwarna cokelat sampai hitam yang pengendapannya terkena proses fisika dan kimia yang menjadikan kaya akan kandungan karbon[1]. Menurut Undang-undang No.4 tahun 2009 tentang mineral dan batubara, batubara merupakan endapan senyawa organik karbonan yang terbentuk secara alamiah dari sisa tumbuhan dan bisa terbakar[2]. Batubara paling banyak ditemukan di Kalimantan Timur, Kalimantan Selatan, Aceh, dan Sumatera Selatan. Batubara bisa dibakar untuk membangkitkan uap atau dikarbonisasikan untuk membuat bahan bakar cair atau dihidrogenisasikan untuk membuat gas metana [3].

Pemerintah telah menetapkan aturan penjualan batubara untuk kepentingan dalam negeri (*Domestik Market Obligation/ DMO*) pada 2021 ini minimal sebesar 25% dari produksi per produsen [4]. Pemerintah pun menetapkan harga jual batu bara untuk pembangkit listrik di dalam negeri maksimal US\$ 70 per ton[5]. Aturan ini tertuang di dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.255.K/30/MEM/2020 tentang Pemenuhan Kebutuhan Batubara Dalam Negeri 2021 yang ditetapkan Menteri ESDM Arifin Tasrif pada 29 Desember 2020. Jika peentase minimal penjualan batubara dalam

negeri tidak dipenuhi sebagaimana disebutkan dalam bagian kesatu, maka dikenakan kewajiban pembayaran kompensasi terhadap sejumlah kekurangan penjualan batubara untuk kepentingan dalam negeri. Pembayaran kompensasi di dalam bagian keempat disebutkan akan diatur dalam Keputusan Menteri tersendiri. Penelitian terdahulu yang membahas terkait dengan peramalan permintaan menggunakan metode *least square* yang menghasilkan bahwa jumlah ekspor batubara di Indonesia akan semakin besar dan meningkat setiap tahunnya. Perhitungan menggunakan metode *least square* ini sangat membantu peramalan produksi batubara kedepannya [6].

PT X adalah sebuah perusahaan yang ada di Kalimantan Timur yang bergerak di bidang pertambangan batubara. Perusahaan ini memiliki beberapa departemen dengan fungsi dan tugasnya masing-masing. PT X memiliki tujuan utama yaitu untuk memenuhi kebutuhan energi Indonesia dengan menyediakan batubara berkualitas tinggi kepada pelanggan dalam negeri dan luar negeri. Perusahaan ini fokus pada produksi batubara subbituminus, yang memiliki kualitas lebih tinggi dibandingkan dengan batubara lainnya. Upaya yang dilakukan dalam menjaga kualitas produknya dengan mengoperasikan tambang batubara yang modern dan dilengkapi dengan peralatan dan teknologi canggih. *Departemen Supply and Distribution* memiliki tugas untuk bertugas melakukan pengiriman dan pengapalan batubara ke pembeli. Perusahaan ini telah melakukan produksi pada batubara dari puluhan tahun sebelumnya, dengan penjualan ekspor dan domestik yang disepakati sesuai dengan kebutuhan kualitas pembeli. Kebutuhan negara-negara seperti India yang menggunakan batubara sebagai sumber energi untuk bahan bakar, membuat perusahaan ini perlu untuk melakukan peningkatan produksi agar mendapatkan keuntungan dari pasar internasional[7]. Data penjualan pada tahun 2018 hingga 2023 menunjukkan terjadi perbedaan antara penjualan secara ekspor dan domestik, sehingga data penjualan tersebut akan dilakukan perbandingan peramalan menggunakan metode *least square*, sehingga hasil analisis peramalan tersebut dapat mengetahui penjualan di masa mendatang. Tujuan dilakukannya penelitian ini ialah melihat perbandingan peramalan, sehingga hasil analisisnya akan berguna untuk saran dalam menentukan kebijakan jumlah produksi penjualan ekspor dan penjualan domestik.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dimulai dengan melakukan studi lapangan pada perusahaan dengan mengetahui alur produksi, kemudian dilakukan identifikasi masalah untuk menentukan permasalahan yang akan diteliti yaitu perbandingan peramalan penjualan ekspor dan penjualan domestik menggunakan metode *time series*. Sumber referensi penunjang dilakukan pada kegiatan studi literatur yang berkaitan dengan jurnal, buku bacaan terkait pendekatan *time series* metode *least square*. Pengumpulan data didapatkan dari data sekunder yang tercatat dalam *logbook* perusahaan yaitu data penjualan ekspor dan penjualan domestik dari tahun 2018 hingga 2023, kemudian dilakukan pengolahan data menggunakan metode *least square* yang akan menghasilkan peramalan untuk tahun 2024 hingga 2027. Hasil perhitungan peramalan akan dianalisis untuk mengetahui perbandingan yang didapatkan untuk penjualan ekspor dan domestik yang sesuai dengan aturan Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya. Kesimpulan yang didapat ialah perbandingan peramalan penjualan ekspor dan penjualan domestik yang dapat dijadikan saran kepada perusahaan untuk penjualan yang lebih kedepannya.

Peramalan berkaitan dengan upaya memperkirakan apa yang terjadi di masa depan, berbasis pada metode ilmiah (ilmu dan teknologi) serta dilakukan secara matematis [8]. Metode *least square* merupakan salah satu metode berupa data deret berkala atau *time series*, yang mana dibutuhkan data-data penjualan dimasa lampau untuk melakukan peramalan penjualan dimasa mendatang sehingga dapat ditentukan hasilnya[9]. Persamaan 1 merupakan persamaan metode *least square* yang ditunjukkan sebagai berikut [10]:

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Keterangan:

Y : Jumlah Penjualan
 a dan b : Koefisien
 x : waktu tertentu

Persamaan 2 dan 3 merupakan rumus untuk mengetahui nilai koefisien a dan b sebagai berikut [6]:

$$a = \frac{\Sigma Y}{n} \quad (2)$$

$$b = \frac{\Sigma XY}{\Sigma X^2} \quad (3)$$

Keterangan :

ΣY : Jumlah penjualan aktual

n : Jumlah bulan dalam data

ΣXY : Jumlah perkalian variabel X dan Y

Dalam menentukan nilai x atau t digunakan skor atau kode sebagai berikut :

Data genap, maka skor nilai t nya: ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...

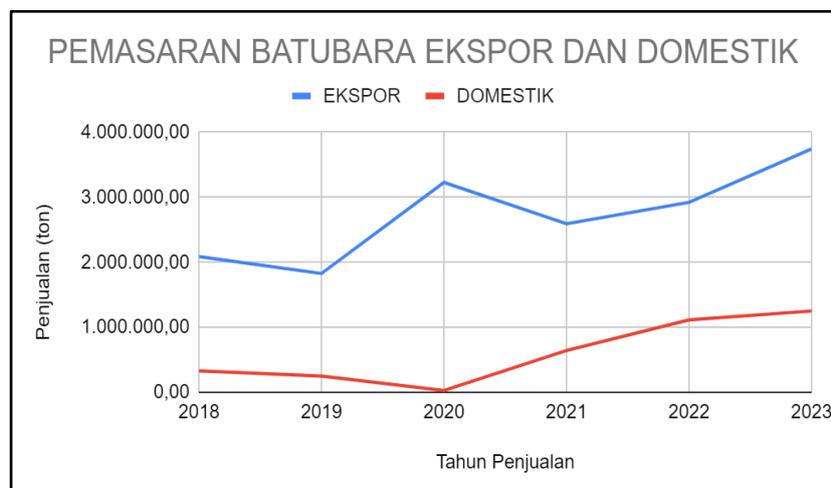
Data ganjil, maka skor nilai t nya: ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penjualan ekspor dan domestik batubara dari tahun 2018 hingga tahun 2023 ditunjukkan pada Tabel I.

Tabel I. Data Penjualan Ekspor dan Domestik Batubara

REKAP PEMASARAN BATUBARA PT X				
NO	TAHUN	PEMASARAN (TON)		TOTAL
		EKSPOR	DOMESTIK	
1	2018	2.087.456,11	330.750,00	2.418.206,11
2	2019	1.828.349,00	250.648,64	2.078.997,64
3	2020	3.227.657,09	29.998,16	3.257.655,25
4	2021	2.593.565,24	643.563,46	3.237.128,70
5	2022	2.920.593,00	1.114.323,13	4.034.916,13
6	2023	3.743.571,00	1.251.045,14	4.994.616,14



Gambar I. Grafik Pemasaran Ekspor dan Domestik Batubara

Gambar I menunjukkan penjualan ekspor dan domestik batubara memiliki selisih perbandingan yang cukup jauh, terutama pada tahun 2020 dengan persentase penjualan ekspor 99,08% dan penjualan domestik 0,92% dari penjualan total, sehingga selisih yang didapatkan sebesar 98,16%.

1. Peramalan Penjualan Ekspor Batubara

Peramalan penjualan ekspor batubara menggunakan metode *least square*, yang dimana jumlah data (n) sebanyak 6 tahun, sehingga trend yang digunakan yaitu data genap sesuai dengan ketentuan perumusan pada persamaan (1). Hasil perhitungan trend penjualan ekspor ditunjukkan pada Tabel II.

Tabel II. Perhitungan Trend Penjualan Ekspor Batubara

PENJUALAN EKSPOR BATUBARA				
Tahun	Penjualan (Y)	Trend (X)	X ²	XY
2018	2.087.456,11	-5	25	-10437280,55
2019	1.828.349,00	-3	9	-5485047,00
2020	3.227.657,09	-1	1	-3227657,09
2021	2.593.565,24	1	1	2593565,24
2022	2.920.593,00	3	9	8761779,00
2023	3.743.571,00	5	25	18717855,00
Total	16.401.191,44	0	70	10923214,60

Perhitungan trend yang didapatkan dibuat rumus menggunakan persamaan (1) untuk menghitung peramalan di tahun 2024 hingga 2027, dimana koefisien a dan b didapatkan menggunakan persamaan (2) dan (3). Hasil perhitungan peramalan ditunjukkan pada Tabel III.

Tabel III. Perhitungan Peramalan Penjualan Ekspor Batubara.

Nilai koefisien a = 2.733.531,90		
Nilai koefisien b = 156.045,92		
Tahun	Trend	Y
2024	7	3.825.853,34
2025	9	4.137.945,18
2026	11	4.450.037,02
2027	13	4.762.128,86

2. Peramalan Penjualan Domestik Batubara

Peramalan penjualan Ekspor Batubara menggunakan metode *least square*, yang dimana jumlah data (n) sebanyak 6 tahun, sehingga trend yang digunakan yaitu data genap sesuai dengan ketentuan perumusan pada persamaan (1). Hasil perhitungan trend penjualan ekspor ditunjukkan pada Tabel IV.

Tabel IV. Perhitungan Trend Penjualan Domestik Batubara

PENJUALAN DOMESTIK BATUBARA				
Tahun	Penjualan (Y)	Trend (X)	X ²	XY
2018	330.750,00	-5	25	-1653750,00
2019	250.648,64	-3	9	-751945,92
2020	29.998,16	-1	1	-29998,16
2021	643.563,46	1	1	643563,46
2022	1.114.323,13	3	9	3342969,39
2023	1.251.045,14	5	25	6255225,70
Total	3.620.328,53	0	70	7806064,47

Perhitungan trend yang didapatkan dibuat rumus dengan menggunakan persamaan (1) untuk menghitung peramalan di tahun 2024 hingga 2027, dimana koefisien a dan b didapatkan dengan menggunakan persamaan 2 dan 3. Hasil perhitungan peramalan ditunjukkan pada Tabel V.

Tabel V. Perhitungan Peramalan Penjualan Ekspor Batubara.

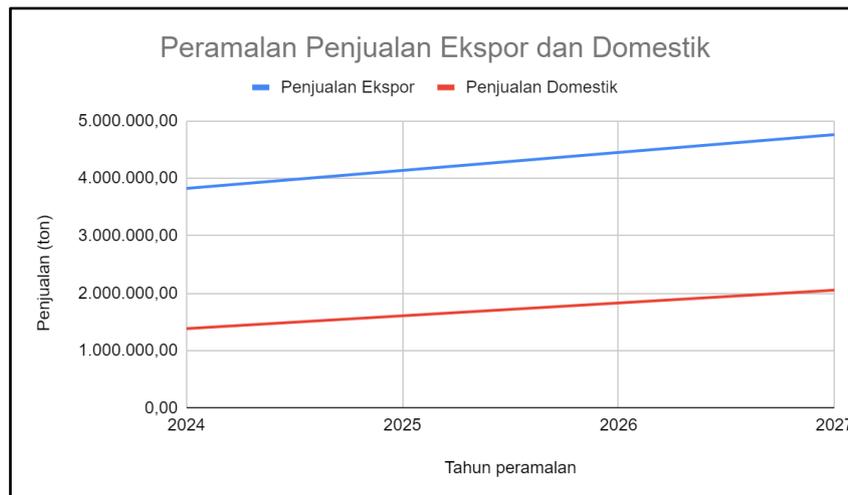
Nilai koefisien a = 603.388,088		
Nilai koefisien b = 111.515,206		
Tahun	Trend	Y
2024	7	1.383.994,53
2025	9	1.607.024,94
2026	11	1.830.055,35
2027	13	2.053.085,76

3. Perbandingan Peramalan Penjualan Ekspor dan Domestik Batubara

Total peramalan penjualan ekspor dan domestik ditunjukkan pada Tabel VI dengan hasil grafik perbandingan peramalan ditunjukkan pada Gambar II.

Tabel VI. Total Perhitungan Peramalan Penjualan Ekspor Dan Domestik Batubara.

Tahun	Penjualan Ekspor	Penjualan Domestik	Total
2024	3.825.853,34	1.383.994,53	5.209.847,87
2025	4.137.945,18	1.607.024,94	5.744.970,12
2026	4.450.037,02	1.830.055,35	6.280.092,37
2027	4.762.128,86	2.053.085,76	6.815.214,62



Gambar II. Grafik Pemasaran Ekspor dan Domestik Batubara

Gambar II dimana terjadi peningkatan penjualan setiap tahunnya, namun perbandingan penjualan antara ekspor dan domestik cukup signifikan. Tahun 2024 persentase penjualan ekspor sebesar 73,44% dan penjualan domestik sebesar 26,56%, maka selisihnya sebesar 46,87%. Tahun 2025 persentase penjualan ekspor sebesar 72,03% dan penjualan domestik sebesar 27,97%, maka selisihnya sebesar 44,05%. Tahun 2026 persentase penjualan ekspor sebesar 70,86% dan penjualan domestik sebesar 29,14%, maka selisihnya sebesar 41,72%. Tahun 2027 persentase penjualan ekspor sebesar 69,87% dan penjualan domestik sebesar 30,13%, maka selisihnya sebesar 39,75%.

Ketentuan DMO (*Domestic Market Obligation*) sesuai Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.66.K/HK.02/MEM.B/2021 tentang perubahan atas Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 255.K/30/MEM/2020 tentang Pemenuhan Kebutuhan Batubara dalam negeri disebutkan minimal sebesar 25% dari produksi per produsen, sedangkan ketentuan maksimal total penjualan dari ekspor dan domestik perusahaan tidak boleh lebih dari 6 juta ton per tahun, sesuai kontrak Rencana Kerja dan Anggaran Biaya (RKAB) awal perusahaan. Total perhitungan peramalan penjualan dari ekspor dan domestik yang ditunjukkan berkisar antara 5 juta ton hingga 7 juta ton penjualan. Perhitungan peramalan tersebut hanya dapat digunakan kebijakan penjualan oleh perusahaan di tahun 2024 dan 2025, dikarenakan total peramalan penjualan di tahun 2026 dan 2027 melebihi RKAB awal perusahaan yang dapat menyebabkan kerugian (denda).

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari perbandingan peramalan penjualan ekspor dan domestik batubara menggunakan metode *least square* untuk tahun 2024 hingga 2027 adalah penjualan ekspor memiliki persentase yang tinggi dibandingkan penjualan domestik, dengan selisih penjualan yang cukup signifikan yaitu berkisar dari 38% hingga 47%, dimana hasil peramalan menunjukkan total penjualan berkisar dari 5 juta ton hingga 7 juta ton, sehingga hanya tahun 2024 dan 2025 yang dapat dijadikan pertimbangan kebijakan perusahaan untuk penjualan ekspor dan domestik yang sesuai dengan ketentuan DMO dan RKAB awal perusahaan. Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu meninjau peraturan penjualan yang ditetapkan perusahaan, sehingga peramalan yang dilakukan lebih akurat dan dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan.

V. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada mitra yang telah memberikan saya kesempatan dalam melakukan pengambilan data dan wawasan. Ucapan terimakasih juga kepada pembimbing yang telah memberi arahan, bimbingan, dan arahan selama penelitian ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. K. Nathanael, "Kerjasama Luar Negeri Indonesia dan China: Studi Kasus Ekspor Batubara," *J. Mandala J. Ilmu Hub. Int.*, pp. 203–219, 2020.
- [2] A. Redi and L. Marfugah, "Perkembangan Kebijakan Hukum Pertambangan Mineral dan

-
- Batubara di Indonesia,” *Undang J. Huk.*, vol. 4, no. 2, pp. 473–506, 2021.
- [3] A. Setiawan, A. Wibowo, and F. Rosyid, “Analisis pengaruh ekspor dan konsumsi batubara terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia,” *J. Teknol. Miner. dan Batubara*, vol. 16, no. 2, pp. 109–124, 2020.
- [4] V. Widjaja and T. H. Sitabuana, “Analisis Domestik Market Obligation dan Larangan Ekspor Batu Bara Terhadap Krisis di Indonesia,” *Pros. Serina IV*, vol. 2, no. 1, pp. 663–670, 2022.
- [5] S. Tinggi, I. Hukum, S. Adam, S. Tinggi, I. Hukum, and S. Adam, “Dmo Batu Bara Sektor Industri Non Kelistrikan Di,” vol. 10, no. 2337, 2022.
- [6] Apriliyanti and E. Sualeman, “Peramalan Permintaan Metode *Least square* Terhadap Penjualan Ekspor Batu Bara Pada Negara Filipina Untuk Tahun 2022-2025,” *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, no. 6, pp. 616–622, 2023.
- [7] F. Z. Majid and S. Sukim, “Faktor-Faktor yang Memengaruhi Nilai Ekspor Riil Batu Bara Indonesia Tahun 2013-2019,” *Semin. Nas. Off. Stat.*, vol. 2021, no. 1, pp. 99–110, 2021.
- [8] C. Rahmad, R. S. Wibowo, and D. Puspitasari, “Peramalan Penjualan Daging Sapi Menggunakan Metode Trend *Least square*,” *J. Teknol. Inf. dan Terap.*, vol. 6, no. 1, pp. 7–11, 2019.
- [9] I. Firstiano, S. Achmadi, and F. Santi Wahyuni, “Forecasting Omzet Menggunakan Metode *Least square*,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 4, no. 2, pp. 178–812, 2020.
- [10] B. Ghulam, A. Shidiq, M. T. Furqon, and L. Muflikhah, “Prediksi Harga Beras menggunakan Metode *Least square*,” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 3, pp. 1149–1154, 2022.