

Peramalan Penjualan Pasir PT. JRC Perkasa dengan Menggunakan Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)

Tracy Chandra¹⁾

¹⁾Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari
Email: tracychandra168@gmail.com

La Gubu^{1,a)}, Lilis Laome^{1,b)} Kabil Djafar^{1,c)} dan Norma Muhtar^{1,d)}

¹⁾Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari
Email: ^{a)}la.gubu@uho.ac.id, ^{c)}kabildjafar@uho.ac.id, ^{d)}norma.muhtar@uho.ac.id

Lilis Laome^{2,b)} dan Ruslan^{2,e)}

²⁾Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari
Email: ^{b)}lilis.laome@uho.ac.id, ^{e)}rushlan@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah (1) untuk mengetahui kelayakan usaha di PT. JRC Perkasa yang dianalisis dengan pendekatan *Break Even Point*, dan (2) untuk mengetahui jumlah permintaan produksi pasir di PT. JRC Perkasa di masa mendatang. Pada penelitian ini menggunakan perhitungan uji kelayakan usaha yang terdiri dari *Break Even Point* (BEP), *Return on Investment* (ROI) dan *Revenue Cost Ratio* (R/C), serta peramalan dengan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA). Perhitungan ini dilakukan dengan bantuan *Microsoft Excel* dan *Minitab*. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa usaha pertambangan pasir PT. JRC Perkasa layak dilakukan dan akan memperoleh keuntungan yang lebih besar di masa mendatang karena jumlah permintaan yang juga meningkat.

Kata Kunci: *Autoregressive Integrated Moving Average, Break Even Point, Peramalan, Return On Investment, Revenue Cost Ratio, Uji Kelayakan Usaha*

ABSTRACT

The purpose of this research is (1) to determine the feasibility of business at PT. JRC Perkasa analyzed using the Break Even Point approach, and (2) to determine the number of requests for sand production at PT. Mighty JRC in the future. In this study, a business feasibility test calculation is used which consists of Break Even Point (BEP), Return on Investment (ROI) and Revenue Cost Ratio (R/C), as well as forecasting using the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) method. This calculation is done with the help of Microsoft Excel and Minitab. The results of this study obtained that the sand mining business of PT. JRC Perkasa is feasible and will gain greater profits in the future due to the increasing number of requests.

Keywords: *Autoregressive Integrated Moving Average, Break Even Point, Forecasting, Return On Investment, Revenue Cost Ratio, Business Feasibility Test*

1. Pendahuluan

Dalam Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara Pasal 1 butir (1) disebutkan pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan, dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang. Usaha pertambangan adalah kegiatan dalam rangka pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi tahapan kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta pasca tambang.[1]

Bidang pertambangan pada hakikatnya merupakan jenis usaha yang beresiko tinggi serta padat modal. Terdapat beberapa jenis resiko yang

berkaitan erat dengan dunia pertambangan, antara lain adalah resiko geologi, resiko ini merupakan kerugian yang berkaitan dengan ketidakpastian cadangan, yang kedua, resiko teknologi, yakni berupa ketidakpastian biaya yang berhubungan dengan tingginya investasi yang harus digulirkan oleh perusahaan penambang pada teknologi pengeksploasiannya, kemudian resiko pasar, yang berkaitan erat dengan perubahan (fluktuasi) harga bahan tambang di pasar internasional. Selain beragam resiko di atas, terdapat juga resiko yang berasal dari kebijakan pemerintah, resiko ini berkaitan dengan perubahan pajak yang diberlakukan serta harga yang ditetapkan untuk pasaran domestik.

Aktivitas pertambangan yang dilakukan akan memberikan pengaruh pada komponen ekosistem wilayah baik makro maupun mikro. Sebagai salah satu ekosistem, antara kegiatan pertambangan dengan komponen-komponen lingkungan tidak dapat di

pisah-pisahkan. Masing-masing akan memberikan pengaruh timbal balik, kegiatan penambangan akan memberikan pengaruh atau dampak lingkungan pada wilayah kegiatan usaha pertambangan dapat memberikan pengaruh bahkan kendala terhadap kegiatan pertambangan. Dalam aspek lingkungan penambangan ini juga dapat merusak lingkungan yang hampir sama dengan bahan galian yang lain. Hal ini dikarenakan penambangan pasir dan kerikil adalah penambangan secara teknis mudah dilakukan karena dapat dilakukan dengan alat-alat yang sederhana (manual) hingga alat berat (mekanik). Begitu pula jika ditinjau dari luas area tambang yang dapat dilakukan dari skala (>100 m²) hingga industri (>1000 Ha).

Sumber daya yang melimpah dan dapat dikembangkan dengan mudah sehingga tidak diperlukan modal besar untuk dapat melakukan kegiatan penambangan mengakibatkan harga bahan galian ini dinilai dengan harga murah, selain itu juga mengakibatkan penambangan pasir menjadi penambangan yang paling berkembang luas di banyak tempat di Indonesia, baik yang memiliki izin (legal) maupun yang tidak memiliki izin (ilegal). Sehingga sering kali menyulitkan dalam pengawasan dan terabaikan dalam penambangan yang berwawasan lingkungan. Masalah lain yang dapat timbul adalah ketika para penambangan hanya meninggalkan Kawasan dari penambangan tersebut begitu saja. Hanya melakukan pemulihan sekedarnya, dan pada akhirnya dampak kerusakan lingkungan akan menjadi beban masyarakat desa dan pemerintah daerah.

Banyaknya jumlah usaha penambangan mengakibatkan semakin tingginya aktivitas-aktivitas penambangan pasir dan batu. Memberikan dampak yang positif dan negatif pada lingkungan sosial dan ekonomi masyarakat. Dampak positifnya dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi masyarakat lokal maupun luar daerah, untuk dampak negatifnya mengakibatkan kerusakan pada lingkungan. Sehingga perlunya di analisis dari berbagai aspek studi kelayakan usaha yang berguna dalam pengambilan keputusan layak atau tidaknya suatu usaha dijalankan.

Menurut [2], studi kelayakan bisnis adalah kegiatan untuk menilai sejauh mana manfaat yang dapat diperoleh dalam melaksanakan suatu kegiatan usaha atau proyek. Sedangkan menurut [3], proyek sebagai suatu keseluruhan aktivitas yang menggunakan sumber-sumber untuk mendapatkan kemanfaatan (benefit), atau suatu aktivitas di mana dikeluarkan uang dengan harapan untuk mendapatkan hasil (return) di waktu yang akan datang dan dapat direncanakan, dibiayai dan dilaksanakan sebagai satu unit.

Menurut [4], Studi kelayakan bisnis merupakan penelitian dengan berbagai aspek baik dari segi hukum, sosial, ekonomi dan budaya, aspek pasar dan pemasaran, aspek manajemen dan keuangannya. Pengertian analisis studi kelayakan menurut [5] adalah menganalisa permasalahan-permasalahan yang ada pada proses kegiatan perusahaan.

Untuk menunjang kelayakan bisnis ini juga akan dilakukan peramalan penjualan di masa mendatang untuk meminimalisir kerugian yang akan terjadi. Dalam menentukan banyaknya penawaran pasir di masa mendatang, PT. JRC Perkasa menggunakan analisis deret waktu. Kumpulan data yang dihasilkan dari pengamatan sejarah yang secara kronologis menggambarkan karakteristik populasi dikenal sebagai data deret waktu atau data periodik. Dalam data deret waktu, hubungan antara variabel waktu dan pengamatan dipertimbangkan, menjadikan data sebagai fungsi waktu. Menggunakan model matematika untuk memproyeksikan data historis ke masa depan, peramalan adalah ilmu memprediksi kejadian di masa depan. Metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu teknik peramalan yang digunakan dalam analisis deret waktu. Strategi ARIMA adalah teknik pengukuran yang diciptakan oleh George Box dan Gwilym Jenkins sehingga namanya seringkali tidak dapat dipisahkan dari interaksi ARIMA yang diterapkan pada pemeriksaan informasi dan penentuan informasi deret waktu.

Bagian Metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) merupakan metode peramalan yang tidak memakai teori ataupun pengaruh antar variabel semacam pada model regresi, sehingga metode ARIMA tidak membutuhkan uraian mana variabel dependen dan independen. Metode ini tidak membutuhkan pemecahan pola menjadi komponen trend, seasonal, siklus atau irregular seperti pada data time series pada umumnya. Metode ini secara murni melakukan prediksi hanya berdasarkan data-data historis yang ada, nyaris tidak mungkin menerapkan ARIMA secara manual.[6]

Sebelum menganalisis model deret waktu, diperlukan cek stasioneritas deret waktu. Kestasioneran berarti bahwa tidak terdapat penambahan atau penurunan pada data dari waktu ke waktu. Kestasioneran dibagi menjadi dua yaitu stasioner terhadap ragam dan rata-rata. Data deret waktu dikatakan stasioner terhadap ragam apabila data berfluktuasi dengan ragam konstan dari waktu ke waktu. Data deret waktu yang tidak stasioner terhadap ragam dapat di stasionerkan melalui transformasi Box-Cox. Sedangkan stasioneritas rata-rata dapat diuji dengan Uji Dickey Fuller. Data deret waktu yang tidak stasioner terhadap rata-rata diatasi dengan melakukan diferensiasi.[7]

Dalam hal ini, penulis mencoba menganalisis kelayakan pada PT. JRC Perkasa, jika bisnis ini layak dan jika ada peluang, akan berkembang di masa depan. Analisis yang digunakan untuk menilai kelayakan usaha atau tidak menggunakan analisis sensitivitas dengan faktor volume penjualan dan harga jual. Dengan melakukan studi kelayakan bisnis, pemilik bisnis atau badan usaha dapat mengetahui bagaimana bisnis dapat tetap kompetitif di era globalisasi saat ini.

Penelitian tentang analisis kelayakan usaha usaha *home industry* kerupuk opak di Desa Paloh Meunasah Dayah menunjukkan bahwa usaha ini menguntungkan dengan total keuntungan sebesar Rp. 13.099.252/tahun. Dari perhitungan BEP diperoleh BEP produksi yaitu 12.400 ikat, BEP harga Rp 1.757, nilai ROI sebesar 42,3 % dan nilai R/C sebesar 1,42 sehingga dapat disimpulkan bahwa usaha home industri kerupuk opak yang ada di Desa Paloh Meunasah Dayah Kecamatan Muara Satu Kabupaten Aceh Utara layak untuk dilakukan.[8]

Penelitian lain dengan menggunakan model ARIMA yang menghasilkan bahwa dari hasil peramalan Nilai Tukar Petani yang ada dapat kita katakan bahwa Petani di Provinsi Sulawesi Utara sejahtera, dan diharapkan kepada Pemerintah Sulawesi Utara agar dapat mempertahankan dan meningkatkan kesejahteraan petani yang sudah baik.[9]

Melihat pemaparan identifikasi masalah di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Peramalan Penjualan Pasir PT. JRC Perkasa dengan Menggunakan Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA)”.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus yang dilakukan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2023 di Laboratorium Analisis, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari.

Penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah, yaitu: (1) melakukan studi literatur berupa buku dan jurnal terkait masalah yang akan diangkat, (2) observasi lapangan yaitu peneliti mengobservasi pertambangan PT. JRC Perkasa, (3) melakukan analisis deskriptif data pasar dan keuangan dari PT. JRC Perkasa dan (4) pembahasan masalah sesuai dengan metode *Break Even Point* dan peramalan dengan metode ARIMA lalu menarik kesimpulan.

Untuk melakukan analisis pada hasil penelitian dilakukan langkah-langkah analisis data adalah (1) menghitung biaya produksi, (2) menghitung pendapatan penjualan dan keuntungan, (3) menghitung *Break Even Point*, (4) melakukan analisis *Return On Investment*, (5) melakukan analisis perhitungan *Revenue Cost Ratio* dan (6) melakukan perhitungan peramalan dengan metode ARIMA.

3. Hasil dan Pembahasan

a. Aspek Pasar

Daerah pemasaran PT. JRC Perkasa memiliki potensi yang besar dalam bahan galian golongan C, khususnya untuk bahan industri. Bahan galian C yang dipasarkan adalah bahan galian berupa pasir. Dalam masalah harga jual untuk bahan galian pasir adalah berbeda-beda untuk tiap ret-nya tergantung dari tujuan penjualan dan jenisnya. Secara umum, harga bersih pasir PT. JRC Perkasa adalah Rp.310.000/ret namun terdapat perbedaan harga untuk tiap perusahaan.

Perbedaan harga ini disebabkan karena untuk perusahaan di atas, pihak dari PT. JRC Perkasa memperhitungkan biaya kompensasi untuk warga dan biaya pengantaran ke lokasi tujuan yang terdiri dari biaya bahan bakar, supir, pengangkutan di truk dan biaya *excavator*. Selain itu, untuk tiap perusahaan juga diperhitungkan jarak dan rute perjalanan ke lokasi sehingga terdapat perbedaan harga pasir.

Minat konsumen terhadap bahan galian golongan C sangat tinggi. Hal ini dikarenakan kebutuhan konsumen akan bahan galian meningkat sesuai keinginan konsumen untuk membangun rumah, ruko-ruko serta pembangunan yang lainnya. Dapat dilihat pada tabel di bawah ini total penjualan pada tabel berikut:

Tabel 1. Total penjualan

No.	Tanggal	Jumlah Penjualan (ret)
1.	01/11/2022	23
2.	02/11/2022	21
3.	03/11/2022	22
4.	04/11/2022	21
5.	05/11/2022	23
6.	07/11/2022	22
7.	08/11/2022	18
8.	09/11/2022	15
9.	10/11/2022	20
10.	11/11/2022	18
11.	12/11/2022	17
12.	14/11/2022	20
13.	15/11/2022	17
14.	16/11/2022	15
15.	17/11/2022	14
16.	18/11/2022	13
17.	19/11/2022	18
18.	21/11/2022	15
19.	22/11/2022	17
20.	23/11/2022	15
21.	24/11/2022	16
22.	25/11/2022	18
23.	26/11/2022	19
24.	28/11/2022	18
25.	29/11/2022	20
26.	30/11/2022	18
27.	01/12/2022	17
28.	02/12/2022	17
29.	03/12/2022	21
30.	06/12/2022	23
31.	07/12/2022	24
32.	08/12/2022	26
33.	09/12/2022	28
34.	10/12/2022	20
35.	12/12/2022	18
36.	13/12/2022	18
37.	14/12/2022	19
38.	15/12/2022	22
39.	16/12/2022	20

40.	17/12/2022	21
41.	19/12/2022	18
42.	20/12/2022	17
43.	21/12/2022	18
44.	22/12/2022	32
45.	23/12/2022	20
46.	24/12/2022	44
47.	26/12/2022	42
48.	27/12/2022	26
49.	28/12/2022	26
50.	29/12/2022	38
51.	30/12/2022	38
52.	31/12/2022	31
	Total	1117

b. Aspek Keuangan

1) Analisis Biaya Produksi

a) Biaya Tetap

Tabel 2. Total biaya tetap yang dikeluarkan pada usaha PT. JRC Perkasa

No.	Biaya Tetap	Jumlah Biaya (Rp)
1.	Biaya pengeluaran lapangan	3.200.000
2.	Biaya pengambilan panjar	2.730.000
3.	Biaya pemeliharaan armada dan alat berat	15.000.000
4.	Pengeluaran lain-lain	6.953.500
5.	Biaya pembayaran sewa mobil	54.020.000
6.	Biaya perbaikan alat Hyundai 220	23.435.000
7.	Biaya oli mesin excavator dan armada JRC	10.000.000
8.	Pengeluaran lain-lain	22.642.000
	Total	137.980.500

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat dilihat penggunaan biaya tetap yang harus dikeluarkan pada usaha tambang PT. JRC Perkasa sebesar Rp. 137.980.500 per dua bulan.

b) Biaya Variabel

Tabel 3. Total biaya variabel yang dikeluarkan pada usaha PT. JRC Perkasa

Biaya Variabel	Jumlah Biaya (Rp)
Biaya kompensasi	17.325.000
Biaya tenaga kerja	64.053.750
Biaya bahan bakar kendaraan	156.050.000

Biaya operasional lapangan	4.588.000
Total	242.016.750

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat dilihat penggunaan biaya variabel yang harus dikeluarkan pada usaha tambang PT. JRC Perkasa sebesar Rp. 242.016.750 per dua bulan.

c) Total Biaya

Tabel 4. Perincian penggunaan total biaya yang dikeluarkan pada usaha PT. JRC Perkasa

Uraian Biaya	Jumlah Biaya (Rp/bulan)
Biaya tetap	137.980.500
Biaya tenaga kerja	242.016.750
Total Biaya	379.997.250

Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat dilihat total biaya yang harus dikeluarkan pada usaha tambang PT. JRC Perkasa sebesar Rp. 379.997.250 per dua bulan.

2) Analisis Pendapatan Usaha

Tabel 5. Pendapatan usaha PT. JRC Perkasa

No.	Tanggal	Jumlah (ret)	Pendapatan (Rupiah)
1.	01/11/2022	23	19.205.000
2.	02/11/2022	21	3.990.000
3.	03/11/2022	22	17.160.000
4.	04/11/2022	21	1.050.000
5.	05/11/2022	23	17.250.000
6.	07/11/2022	22	17.160.000
7.	08/11/2022	18	5.580.000
8.	09/11/2022	15	13.125.000
9.	10/11/2022	20	15.600.000
10.	11/11/2022	18	5.580.000
11.	12/11/2022	17	14.535.000
12.	14/11/2022	20	16.700.000
13.	15/11/2022	17	13.260.000
14.	16/11/2022	15	11.700.000
15.	17/11/2022	14	700.000
16.	18/11/2022	13	11.115.000
17.	19/11/2022	18	15.030.000
18.	21/11/2022	15	11.175.000
19.	22/11/2022	17	13.260.000
20.	23/11/2022	15	12.525.000
21.	24/11/2022	16	4.960.000
22.	25/11/2022	18	69.820.000
23.	26/11/2022	19	5.890.000
24.	28/11/2022	18	5.580.000
25.	29/11/2022	20	16.700.000
26.	30/11/2022	18	11.790.000
27.	01/12/2022	17	11.135.000
28.	02/12/2022	17	12.920.000
29.	03/12/2022	21	15.750.000
30.	06/12/2022	23	19.665.000
31.	07/12/2022	24	18.240.000
32.	08/12/2022	26	20.280.000
33.	09/12/2022	28	23.380.000
34.	10/12/2022	20	17.500.000

35.	12/12/2022	18	3.420.000
36.	13/12/2022	18	14.040.000
37.	14/12/2022	19	5.890.000
38.	15/12/2022	22	18.810.000
39.	16/12/2022	20	17.500.000
40.	17/12/2022	21	17.535.000
41.	19/12/2022	18	14.040.000
42.	20/12/2022	17	11.135.000
43.	21/12/2022	18	13.410.000
44.	22/12/2022	32	24.000.000
45.	23/12/2022	20	16.700.000
46.	24/12/2022	44	8.360.000
47.	26/12/2022	42	7.980.000
48.	27/12/2022	26	4.940.000
49.	28/12/2022	26	4.940.000
50.	29/12/2022	38	7.220.000
51.	30/12/2022	38	29.640.000
52.	31/12/2022	31	21.160.000
	Total	1117	730.030.000

Berdasarkan Tabel 5 maka diperoleh bahwa sumber pendapatan usaha berjumlah Rp. 730.030.000 yang terdiri dari 2 bulan penjualan.

3) Investasi Pemilik Usaha

Digunakan untuk keperluan membeli tanah, unit mesin *excavator*, unit mesin sedot dan unit mobil *dump truck* $\frac{3}{4}$ yang dapat dirincikan sebagai berikut:

Tabel 6. Rincian investasi pemilik usaha PT. JRC Perkasa

Investasi	Jumlah	Harga (Rupiah)
Tanah	1	500.000.000
Mesin <i>excavator</i>	2	1.000.000.000
Mobil <i>dump truck</i>	3	1.500.000.000
Mesin sedot	1	500.000.000
Rata-rata Investasi		875.000.000

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh bahwa investasi yang dilakukan oleh pemilik usaha PT. JRC Perkasa yang terdiri dari empat benda atau bahan memperoleh rata-rata investasi Rp. 875.000.000.

4) Analisis Keuntungan

Tabel 7. Rincian Keuntungan Usaha PT. JRC Perkasa

Uraian	Jumlah (Rupiah/bulan)
Total Pendapatan (TR)	730.030.000
Total Biaya (TC)	379.997.250
Total Keuntungan	350.032.750

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh bahwa jumlah keuntungan yang diperoleh usaha PT. JRC Perkasa adalah sebesar Rp. 350.032.750 per dua bulan.

5) Analisis Kelayakan Usaha

Analisis kelayakan usaha dalam penelitian ini menggunakan tiga langkah yaitu: 1) *Break Event* Jurnal Matematika, Komputasi dan Statistika Volume 3 Nomor 3, September – Desember 2023

Point (BEP), 2) *Return On Investment* (ROI), 3) *Revenue Cost Ratio*. Untuk analisis lebih lengkapnya dapat dilihat sebagai berikut:

a) Break Even Point (BEP)

$$\text{BEP Produksi (ret)} = \frac{\text{Total biaya(Rp)}}{\text{Harga jual(Rp)/ret}}$$

$$\text{BEP Produksi (ret)} = \frac{379.997.250}{720.000/\text{ret}}$$

$$\text{BEP Produksi (ret)} = 527,774 \text{ ret}$$

$$\text{BEP Harga (Rp)} = \frac{\text{Total biaya(Rp)}}{\text{jumlah produk(ret)}}$$

$$\text{BEP Harga (Rp)} = \frac{379.997.250}{1117}$$

$$\text{BEP Harga (Rp)} = \text{Rp. } 340.194,5/\text{ret}$$

b) Return On Investment (ROI)

$$\text{ROI} = \frac{\text{Keuntungan Usaha}}{\text{Modal Usaha}} \times 100\%$$

$$\text{ROI} = \frac{350.032.750}{875.000.000} \times 100\%$$

$$\text{ROI} = 40,00\%$$

c) Revenue Cost Ratio

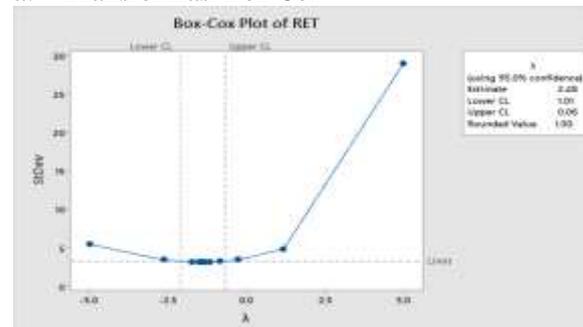
$$\text{Revenue Cost Ratio (R/C)} = \frac{\text{TR}}{\text{TC}}$$

$$\text{R/C} = \frac{730.030.000}{379.997.250}$$

$$\text{R/C} = 1,92$$

c. Peramalan Permintaan Produksi

a. Transformasi Box Cox



Gambar 1. Plot box cox data

Suatu data dikatakan stasioner terhadap rata-rata jika nilai λ atau *rounded value* sama dengan 1.00. Pada gambar di atas, plot box-cox nilai aktual dapat dilihat bahwa *rounded value* bernilai 1.00, di mana nilai tersebut menunjukkan bahwa data sudah dapat dikatakan stasioner terhadap rata-rata. Setelah data stasioner terhadap rata-rata maka data juga harus stasioner terhadap rata-rata, maka perlu dilakukan *differencing* data.

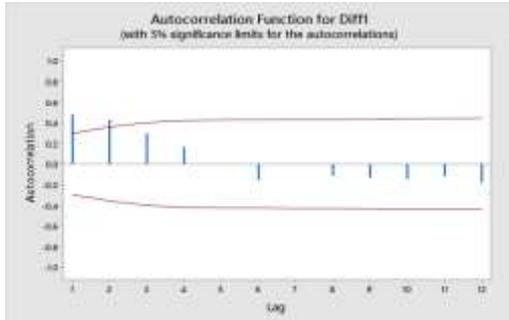
b. Differencing Data



Gambar 2. Plot differencing data transformasi

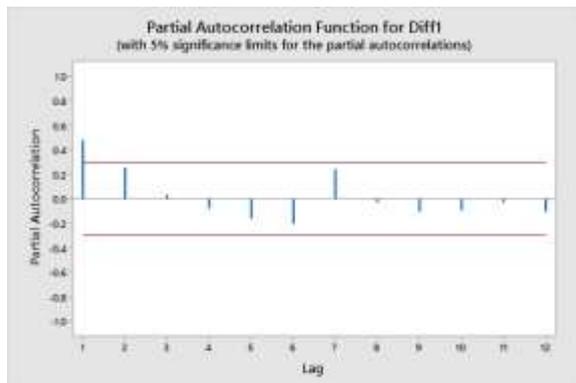
Setelah dilakukan *differencing*, grafik data pada Gambar 2. menunjukkan bahwa data sudah stasioner, dilihat dari data yang tidak mengalami fluktuasi yang terlalu besar dari waktu ke waktu dan data berada di sekitar nilai konstan, yaitu nol (0). Sehingga data sudah dapat dikatakan stasioner dalam rata-rata maupun dalam ragam.

c. Autocorrelation



Gambar 3. Plot ACF

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat bahwa pada plot ACF lag 1 dan lag 2 melewati *limit confidence lower* atau batas signifikan bawah yang artinya pada plot ACF hasil *differencing* signifikan pada lag 1 dan lag 2. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pola *Moving Average* (MA) dan membentuk model MA(1) dan MA(2).



Gambar 4. Plot PACF

Berdasarkan Gambar diatas terlihat lag 1 melewati batas *limit confidence lower* yang artinya plot PACF hasil *differencing* signifikan pada lag 1. Dengan ini dapat disimpulkan bahwa adanya pola *autoregressive* (AR) dan membentuk model AR(1).

Data yang sudah mengalami *differencing* atau perbedaan pada orde pertama sehingga dapat dikatakan $d = 1$, sehingga didapat model ARIMA (p,1,q). Berdasarkan hasil plot ACF yaitu grafik signifikan pada lag 1 dan lag 2 sementara PACF signifikan hanya pada lag 1, maka dapat ditentukan model sementara yaitu ARIMA(1,1,0), ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,2) ARIMA(0,1,1) dan ARIMA(0,1,2).

d. Penaksiran Parameter

Setelah memperoleh model-model sementara pada tahap identifikasi, maka selanjutnya dilakukan penaksiran parameter untuk model ARIMA(1,1,0),

ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,2) ARIMA(0,1,1) dan ARIMA(0,1,2) dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 8. Kesimpulan kandidat model ARIMA

Model	Type	P-Value	Keterangan	Kesimpulan
ARIMA (1,1,0)	AR(1)	0,002	P-Value < α	Signifikan
ARIMA (1,1,1)	AR(1)	0,368	P-Value > α	Tidak Signifikan
	MA(1)	0,361	P-Value > α	Tidak Signifikan
ARIMA (1,1,2)	AR(1)	0,001	P-Value < α	Signifikan
	MA(1)	0,178	P-Value > α	Tidak Signifikan
	MA(2)	0,001	P-Value < α	Signifikan
ARIMA (0,1,1)	MA(1)	0,000	P-Value < α	Signifikan
ARIMA (0,1,2)	MA(1)	0,001	P-Value < α	Signifikan
	MA(2)	0,305	P-Value > α	Tidak Signifikan

Berdasarkan Tabel 8 dapat dilihat bahwa dari semua model sementara yang ada di dapatkan dua model yang signifikan, yaitu ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1), yang mana pada taraf signifikan 5% H_0 ditolak.

e. Uji Asumsi Residual (Diagnostic Checking)

Model ARIMA (1, 1, 0)

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	9.76	13.59	29.58	*
DF	10	22	34	*
P-Value	0.462	0.915	0.684	*

Gambar 5. Uji Ljung-Box ARIMA(1,1,0)

Pada gambar di atas menunjukkan hasil Uji Ljung – Box p-value untuk time lag 12, lag 24 time dan lag 36 adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Karena p-value untuk time lag 12, lag 24 dan lag 36 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa sisaan memenuhi syarat *white noise* yaitu sisaannya saling bebas satu sama lain atau berdistribusi random walaupun time lag 48 tidak terbaca karena data hanya berjumlah 52 data.

Model ARIMA(0,1,1)

Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square Statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	10.99	14.17	28.90	*
DF	10	22	34	*
P-Value	0.358	0.095	0.716	*

Gambar 6. Uji Ljung-Box ARIMA(0,1,1)

Pada gambar di atas menunjukkan hasil Uji Ljung – Box p-value untuk time lag 12, lag 24 time dan lag 36 adalah lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Karena p-value untuk time lag 12, lag 24 dan lag 36 lebih besar dari $\alpha = 0,05$ dapat disimpulkan bahwa sisaan memenuhi syarat *white noise* yaitu sisaannya saling bebas satu sama lain atau berdistribusi random walaupun time lag 48 tidak terbaca karena data hanya berjumlah 52 data.

f. Pemilihan Model Terbaik ARIMA

Berdasarkan estimasi dan pengecekan model yang telah dilakukan terhadap jumlah penjualan pasir PT. JRC Perkasa maka langkah selanjutnya adalah menentukan model ARIMA terbaik dan layak untuk digunakan uji coba peramalan. Ringkasan hasil estimasi dan pengecekan terhadap jumlah penjualan pasir PT. JRC Perkasa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 9. Ringkasan hasil estimasi dan pengecekan terhadap jumlah penjualan pasir PT. JRC Perkasa

No	Model ARIMA	Parameter	White Noise	Kelayakan
1.	ARIMA (1,1,0)	Signifikan	Iya	Layak
2.	ARIMA (0,1,1)	Signifikan	Iya	Layak

g. Forecasting

Berdasarkan hasil penaksiran parameter dan uji diagnostik diperoleh model yang sesuai yaitu ARIMA (1,1,0) dan ARIMA (0,1,1). Dengan mendistribusikan koefisien maka model ARIMA (1,1,0):

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
AR 1	-0.528	0.160	-3.30	0.002
Constant	0.00122	0.00545	0.22	0.824

Gambar 7. Hasil estimasi parameter model ARIMA (1,1,0)

Berdasarkan persamaan dengan hasil estimasi yang diperoleh, yang dapat dilihat pada Gambar 7. maka didapatkan model ARIMA (1,1,0) sebagai berikut:

$$Z_t = 0,00122 + Z_{t-1}(1 - (-0,528))$$

$$Z_t = 0,00122 + 1,528Z_{t-1} \quad (1)$$

Untuk model ARIMA (0,1,1):

Final Estimates of Parameters

Type	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value
MA 1	0.554	0.142	3.89	0.000
Constant	0.00107	0.00246	0.44	0.665

Gambar 8. Hasil estimasi parameter model ARIMA (0,1,1)

Berdasarkan persamaan 2.1 dengan hasil estimasi yang diperoleh, yang dapat dilihat pada Gambar maka didapatkan model ARIMA (0,1,1) sebagai berikut:

$$Z_t = 0,00107 + 0,554\varepsilon_{t-1} \quad (2)$$

Dari kedua model ARIMA di atas diperoleh bahwa keduanya signifikan dan layak digunakan sehingga diperoleh hasil peramalan yang sama untuk tiap model ARIMA yaitu sebagai berikut:

Tabel 10. Peramalan penjualan pasir PT. JRC Perkasa

Period	Forecast (ret)	Period	Forecast (ret)
53	33.4815	83	38.9691
54	32.9606	84	39.1703
55	33.3905	85	39.3715
56	33.5193	86	39.5727
57	33.7434	87	39.7739
58	33.9374	88	39.9751
59	34.1409	89	40.1763
60	34.3413	90	40.3775
61	34.5428	91	40.5787
62	34.7439	92	40.7799
63	34.9451	93	40.9811
64	35.1463	94	41.1823
65	35.3475	95	41.3835
66	35.5487	96	41.5847
67	35.7499	97	41.7859
68	35.9511	98	41.9871
69	36.1523	99	42.1883
70	36.3535	100	42.3895
71	36.5547	101	42.5907
72	36.7559	102	42.7919
73	36.9571	103	42.9931
74	37.1583	104	43.1943
75	37.3595	105	43.3955
76	37.5607	106	43.5967
77	37.7619	107	43.7979
78	37.9631	108	43.9991
79	38.1643	109	44.2003
80	38.3655	110	44.4015
81	38.5667	111	44.6027
82	38.7679	112	44.8039

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari data-data PT. JRC Perkasa yang bergerak di bidang pertambangan diketahui bahwa hasil analisis pasar adalah harga penjualan pasir secara bersih sebesar Rp. 310.000 per-ret. Penjualan ini dilakukan antara PT. JRC Perkasa dengan beberapa perusahaan lain seperti PT. SACNA, PT. NINDIYA BETON dan PT. WIN. Untuk harga tiap perusahaan akan terjadi perbedaan karena PT. JRC Perkasa memperhitungkan biaya kompensasi untuk warga dan biaya pengantaran ke lokasi tujuan yang terdiri dari biaya bahan bakar, supir, pengangkutan di truk dan biaya *excavator*. Selain itu, untuk tiap perusahaan juga diperhitungkan jarak dan rute perjalanan ke lokasi sehingga terdapat perbedaan harga pasir. Untuk penjualan setiap harinya diperoleh rata-rata penjualan sebesar 22 ret dengan mesin yang bisa memuat 70 ret (420 kubik) pasir perhari sehingga kemungkinan mesin akan bekerja normal dan minim biaya pemeliharaan.

Dari analisis BEP diperoleh bahwa BEP produk dan BEP harga yaitu 527,774/ret dan BEP harga sebesar Rp. 340.194,5. Sementara nilai produksi pasir pada usaha PT. JRC Perkasa adalah 1117 ret per dua bulan dengan harga jual Rp.310.000 – Rp.1.100.000 per-ret. Dapat disimpulkan bahwa kedua jumlah tersebut lebih besar dari BEP produk dan BEP harga maka usaha ini dikatakan menguntungkan.

Sementara itu, dari perhitungan ROI dapat dilihat bahwa nilai ROI yang diperoleh adalah sebesar 40,00%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa usaha tambang PT. JRC Perkasa memperoleh 40,00% keuntungan dari besarnya modal yang dikeluarkan. Angka tersebut menunjukkan bahwa, usaha tambang PT. JRC Perkasa ini mendapat keuntungan Rp. 40 dalam setiap Rp. 100 biaya yang di investasikan.

R/C merupakan nilai perbandingan antara total pendapatan dengan total biaya. Total pendapatan yang diterima oleh pertambangan PT. JRC Perkasa adalah sebesar Rp. 730.030.000 dan total biaya yang dikeluarkan adalah sebesar Rp. 379.997.250. Perbandingan total pendapatan dengan total biaya yang lebih besar dari satu, yaitu memiliki angka $1,92 > 1$. Dengan kata lain nilai R/C sebesar 1,92 bermakna, untuk setiap Rp. 100 biaya yang dikeluarkan, maka usaha tambang PT. JRC Perkasa di Desa Panggulawu Kec. Uepai memperoleh pendapatan sebesar Rp. 192. Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa usaha PT. JRC Perkasa dinyatakan menguntungkan dan layak untuk diusahakan.

Dalam memenuhi permintaan pasir dari beberapa pihak maka perlu dipertimbangkan jumlah yang akan digali atau ditambang oleh PT. JRC Perkasa dengan cara meramalkan pesanan pasir dari konsumen di masa yang akan datang yang bertujuan untuk mempertimbangkan banyaknya modal yang harus disediakan dan mengurangi kerugian besar dalam perusahaan. Dalam melakukan peramalan maka dihasilkan hasil bahwa usaha tambang PT. JRC Perkasa ini akan mengalami peningkatan penjualan di masa mendatang. Faktor-faktor yang mungkin mempengaruhi kenaikan penjualan di masa mendatang adalah kebutuhan konsumen, harga pasir itu sendiri dan biaya penggalan pasir.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Nilai *Revenue Cost Ratio* (R/C) diperoleh sebesar 1,92 di mana nilainya lebih besar dari 1 sehingga dapat disimpulkan bahwa usaha PT. JRC Perkasa dinyatakan menguntungkan dan layak untuk diusahakan;
- 2) Dari hasil analisis peramalan penjualan dengan metode ARIMA diperoleh persamaan berikut:

$$Z_t = 0,00122 + 1,528Z_{t-1} \quad (3)$$

Dari kedua model ARIMA di atas diperoleh bahwa keduanya signifikan dan layak digunakan sehingga diperoleh hasil peramalan yang sama

yaitu penjualan pasir PT. JRC Perkasa akan semakin meningkat di masa mendatang.

Sementara itu, berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut:

- 1) Bagi pengusaha: Peningkatan penggunaan mesin yang sudah ada sehingga produktivitas lebih meningkat dan keinginan konsumen dapat terpenuhi sehingga konsumen tidak lari ke pesaing. Namun, perlu diperhatikan penggunaan mesin sedot dalam proses pertambangan pasir dikarenakan dapat berbahaya bagi lingkungan. Selain itu, peningkatan pada pemasaran produk sehingga penjualan pasir semakin meningkat dan tidak perlu dilakukan penjualan lain untuk melindungi perusahaan dari hal – hal yang tidak diinginkan;
- 2) Bagi Pembaca: Peramalan selanjutnya dapat menggunakan metode peramalan lain dengan menambahkan data tahunan sehingga peramalannya dapat dilihat untuk beberapa tahun ke depan.

Ucapan Terima Kasih: Saya ucapkan terima kasih kepada pembimbing saya yang telah memberikan saran dan dukungan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Daftar Pustaka

- [1] Undang-Undang Negara Republik Indonesia No. 4 Tahun 2009 Pasal 1 Butir 6.
- [2] H. M. Y. Ibrahim. (2009). *Studi Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] K. L. Kadariah & C. Gray. (1999). *Pengantar Evaluasi Proyek*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- [4] I. N. Nurfauzi, Winarni, Zulfadli, D. K. N. Pratiwi, & A. D. R. Ardivia. (2018). Analisis Studi Kelayakan Usaha UMKN Kaldu Bubuk Kepiting “Braco”. *SEMBADHA (Seminar Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 1(1), 160-168.
- [5] L. A. Tanaka & M. A. E. Marlina. (2017). Studi Kelayakan Bisnis Uniquenphotocad di Mall Ciputra World Surabaya. *PERFORMA: Jurnal Manajemen dan Sart-Up Bisnis*, 1(6), 746-754.
- [6] F. A. Prastyo, M. Ahsan, & D. A. Nugraha. (2021). *Autoregressive Integrated Moving Average* untuk Memprediksi Kebutuhan Daya Listrik Kabupaten Lumajang. *JIMP: Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 6(2), 1-4.
- [7] M. Monica, A. Suharsono, & A. T. Ampa. (2022). Peramalan Inflasi Kota Malang Menggunakan Autoregressive Integrated Moving Average Exogenous dengan Efek Variasi Kalender. *Al-*

Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 10(2), 149–162.

- [8] Asnidar dan Asrida, (2017), Analisis Kelayakan Usaha *Home Industry* Kerupuk Opak di Desa Paloh Meunasah Dayah Kecamatan Muara Satu Kabupaten Aceh Utara. *Jurnal S. Pertanian*, 1(1), 39–47.
- [9] F. N. Sorlury, C. E. Mongi, & N. Nainggolan. (2022), Penggunaan Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) Untuk Meramalkan Nilai Tukar Petani (NTP) di Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Matematika Dan Aplikasi*, 11(1), 59–66.

Received: September 15, 2023

Revised: Desember 05, 2023

Published: Januari 31, 2024