

BAB III

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini berisi tentang pendekatan penelitian, tempat dan waktu penelitian, desain penelitian, definisi operasional variabel penelitian, populasi penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian dan pengukuran, uji validitas, uji reabilitas dan teknik analisis data yang diuraikan sebagai berikut:

3.1 Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian pada studi ini adalah penelitian Kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrument penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menggambarkan dan menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019, hal. 15). Dapat disimpulkan bahwa penelitian kuantitatif adalah pendekatan penelitian yang menggunakan angka dan ilmu pasti untuk menjawab hipotesis.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penulis fokus melakukan penelitian di kantor PT. Sarana Anugerah Samudra yang bertempat di Jl. Laksda M. Natsir, Ruko Tg. Priok Megah No.11S, Tanjung Perak, Surabaya - Indonesia. Bagian *operational* dan *marketing* merupakan divisi yang bertanggung jawab atas kelancaran operasi kapal sehari – hari dan melakukan kontrak kerja sama muatan dengan perusahaan batu bara yang ada di Indonesia. Sedangkan pelaksanaan penelitian dijadwalkan pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2024.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, karena gejala–gejala hasil pengamatan dikonversikan ke dalam angka–angka sehingga dapat digunakan teknik statistik untuk menganalisis hasilnya. Penelitian kuantitatif

merupakan suatu proses ilmiah yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru dengan menggunakan data numerik sebagai alat utama dalam menganalisis informasi yang ingin kita ketahui. Metode penelitian ini dikenal dengan kekayaan angka-angka dalam teknik pengumpulan data di lapangan, yang mencerminkan karakteristiknya yang unik. Beberapa karakteristik tersebut meliputi: (1) berfokus pada ilmu-ilmu keras, (2) memiliki fokus yang ‘ringkas’ dan sempit, (3) bersifat reduksionistik, (4) menggunakan penalaran logis dan deduktif, (6) berbasis pada pengetahuan tentang hubungan sebab akibat, (7) bertujuan untuk menguji teori, (8) melakukan kontrol atas variabel, (9) menggunakan instrumen tertentu, (10) elemen dasar analisisnya adalah angka, (11) melakukan analisis statistik data, dan (12) melakukan generalisasi.

Metode kuantitatif ini digunakan dalam berbagai situasi, seperti: 1) Ketika masalah yang menjadi titik awal penelitian sudah jelas. Masalah ini biasanya merupakan penyimpangan antara yang seharusnya terjadi dengan yang sebenarnya terjadi, atau antara teori dengan pelaksanaannya. 2) Ketika peneliti ingin mendapatkan informasi yang luas dari suatu populasi. Metode ini sangat cocok digunakan untuk mendapatkan informasi yang luas namun tidak mendalam. 3) Ketika peneliti ingin mengetahui pengaruh perlakuan atau *treatment* tertentu terhadap variabel lain. 4) Ketika peneliti bermaksud menguji hipotesis penelitian. 5) Ketika peneliti ingin mendapatkan data yang akurat, yang berdasarkan pada fenomena yang empiris dan dapat diukur. 6) Ketika peneliti ingin menguji adanya keraguan terhadap validitas pengetahuan, teori, dan produk tertentu. (Andi Fitriani Djollong, 2014)

Studi ini memanfaatkan teknik korelasi untuk menentukan arah dan hubungan antar variabel. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui metode wawancara dan observasi. Setelah data berhasil dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah pengolahan data menggunakan teknik analisis statistik. Sebelum melakukan analisis statistik, penting untuk memastikan bahwa semua data memenuhi persyaratan statistik. Misalnya, dalam penelitian ini digunakan teknik analisis korelasi sederhana dan korelasi ganda, sehingga data harus terdistribusi normal dan linier.

Analisis dalam penelitian ini melibatkan tiga variabel, yaitu dua variabel independen dan satu variabel dependen. Untuk keperluan analisis, setiap variabel diberi simbol. Variabel harga bahan bakar diberi simbol X1, nilai *freight* muatan batu bara X2, dan variabel kinerja pengoperasian kapal *tugboat* dan tongkang di PT. Sarana Anugerah Samudra diberi simbol Y.

Hipotesis dalam penelitian ini diuji dengan mencari koefisien hubungan antara variabel X1 terhadap Y, X2 terhadap Y, dan X1 X2 terhadap variabel Y. Paradigma penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut, yang menunjukkan paradigma ganda dengan dua variabel independen.

3.4 Definisi Operasional Variabel Penelitian

Definisi operasional variabel penelitian adalah penjelasan terhadap variabel-variabel yang diteliti (definisi konseptual) yang telah disesuaikan dengan kondisi tempat penelitian. Untuk selanjutnya, dari definisi operasional ini dijabarkan menjadi beberapa indikator sebagai kisi-kisi dalam membuat instrumen sebagai berikut:

1. Harga bahan bakar pada pengoperasian kapal *tugboat* & tongkang

Harga bahan bakar memiliki peran penting dalam pengoperasian kapal *tugboat* dan tongkang. Sebagai komponen utama dalam biaya operasional, fluktuasi harga bahan bakar dapat secara signifikan mempengaruhi efisiensi dan profitabilitas operasi kapal. Kapal *tugboat* dan tongkang, yang sering digunakan untuk transportasi barang seperti batu bara, sangat bergantung pada bahan bakar untuk menjalankan mesin dan sistem pendukung lainnya. Oleh karena itu, pemahaman tentang dinamika harga bahan bakar dan strategi manajemen risiko yang efektif sangat penting untuk memastikan operasi yang lancar dan menguntungkan.

2. Tarif *freight* muatan batu bara pada pengoperasian kapal *tugboat* & tongkang

Nilai *freight* muatan batu bara merupakan faktor kunci dalam pengoperasian kapal *tugboat* dan tongkang. Nilai *freight*, atau biaya pengiriman, berhubungan langsung dengan volume batu bara yang diangkut dan jarak

tempuh, serta berbagai faktor lain seperti kondisi pasar dan biaya operasional. Dalam konteks kapal *tugboat* dan tongkang, nilai *freight* muatan batu bara dapat mempengaruhi keputusan operasional, seperti rute pengiriman dan jadwal, serta strategi bisnis secara keseluruhan. Oleh karena itu, pemahaman mendalam tentang dinamika nilai *freight* muatan batu bara dan bagaimana hal itu mempengaruhi operasi kapal adalah penting untuk efisiensi dan keberlanjutan operasional.

3. Kinerja pada pengoperasian kapal *Tugboat* & Tongkang

Kinerja dalam pengoperasian kapal *tugboat* dan tongkang adalah aspek penting yang mencakup berbagai faktor, mulai dari efisiensi bahan bakar, keandalan mesin, hingga keterampilan dan keahlian awak kapal. Kinerja muat yang baik dapat meminimalkan waktu transit, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan kepuasan pelanggan. Dalam konteks pengangkutan batu bara, kinerja juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi cuaca, kapasitas muatan, dan regulasi keselamatan. Oleh karena itu, pemantauan dan peningkatan kinerja muat kapal *tugboat* dan tongkang adalah kunci untuk mencapai efisiensi dan keberlanjutan dalam operasi pengangkutan batu bara.

3.5 Populasi Penelitian

Populasi dapat diartikan sebagai area generalisasi yang mencakup obyek atau subjek dengan atribut dan sifat tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk diteliti dan disimpulkan. (Sugiyono, 2010:61).

Dalam konteks penelitian ini, populasi merujuk pada semua data kontrak pengiriman batu bara dan faktur bahan bakar di PT. Sarana Anugerah Samudra, yang berjumlah 30 data. Oleh karena itu, penelitian ini merupakan penelitian populasi.

Berikut ini adalah data yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengetahui apakah adanya hubungan antar tiap variabel yang diuji.

No	Harga Bahan Bakar	Tarif Freight Batu Bara	Kinerja
1	14,600	83,333	65
2	11,000	55,000	75
3	15,500	55,000	65
4	14,900	185,000	60
5	15,400	86,667	65
6	15,000	93,333	65
7	14,300	93,333	70
8	14,200	180,000	65
9	14,400	220,000	60
10	12,600	190,000	75
11	12,600	220,000	65
12	14,500	220,000	65
13	14,500	113,333	65
14	11,500	205,000	70
15	10,050	220,000	85
16	13,700	126,667	75
17	13,800	200,000	75
18	12,700	210,000	80
19	10,500	240,000	85
20	10,800	80,000	75
21	12,500	250,000	80
22	12,500	233,333	80
23	12,750	235,000	85
24	12,750	152,500	70
25	12,950	105,000	80
26	12,750	105,000	80
27	12,750	152,500	80
28	12,500	185,000	85
29	12,700	152,500	80
30	12,600	65,000	70

Tabel 3.1 Data penelitian

Selain itu, dari data yang telah diolah juga dapat dikalsifikasikan lagi sesuai dengan ukuran kapal dan usia kapal yang ada pada penelitian ini seperti terlampir pada data di bawah ini.

a. Ukuran Kapal

Jenis Kapal	Ukuran Kapal	Jumlah	Presentase
<i>Tugboat & Tongkang</i>	<i>300 feet</i>	5 unit	100%
<i>Tugboat & Tongkang</i>	<i>270 feet</i>	0 unit	0%

Tabel 3.2 Ukuran kapal penelitian

Berdasarkan data tersebut diatas, dapat diketahui kapal yang membawa muatan kargo batu bara pada penelitian ini adalah ukuran kapal *300 feet*. Sedangkan kapal dengan ukuran *270 feet* membawa kargo yang lebih umum, seperti semen, pasir, batu split dan nikel.

Kapal dengan ukuran *300 feet* memiliki jumlah 6 unit dengan presentase 100% dan untuk kapal *270 feet* tidak dapat dilakukan penelitian karena tidak membawa muatan kargo batu bara dengan presentase 0%.

b. Usia Kapal

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan, diperoleh presentase usia kapal sesuai tabel yang ditunjukkan sebagai berikut

Umur	Jumlah	Presentase
1 – 10 tahun	2 unit	40%
11 – 20 tahun	3 unit	60%
Total	5 unit	100%

Tabel 3.3 Usia kapal penelitian

Berdasarkan data diatas menunjukkan bahwa kapal dalam perusahaan yang memiliki umur antara 1 – 10 tahun yaitu sebanyak 2 unit atau sebesar 40%, sedangkan yang berusia antara 11 – 20 tahun sebanyak 3 unit atau 60% . Hal ini menunjukkan bahwa kapal yang di operasikan masih dalam standar layak usia kapal operasi di Indonesia.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data dari kedua variabel dalam penelitian ini yaitu harga bahan bakar dan nilai *freight* batu bara pada pengoperasian kapal *tugboat* dan tongkang di PT. Sarana Anugerah Samudra dengan menggunakan metode wawancara.

Menurut Sugiyono (2019:418), wawancara adalah pertemuan antara dua orang untuk saling bertukar informasi dan gagasan melalui interaksi tanya jawab. Dalam metode pengumpulan data penelitian ini, digunakan pendekatan wawancara terstruktur di mana peneliti sudah memahami informasi yang akan diperoleh sebelumnya. Prosedur wawancara terstruktur meminta peneliti untuk menyusun panduan wawancara sebagai alat bantu. Pemilihan narasumber dilakukan berdasarkan pertimbangan khusus, mengingat narasumber yang dipilih memiliki pemahaman yang dalam tentang proses operasional kapal dan kontrak muatan di PT. Sarana Anugerah Samudra.

Langkah kedua dalam proses pengumpulan data dalam penelitian ini melibatkan kegiatan observasi. Menurut deskripsi Sutrisno Hadi yang dikutip dari Sugiyono (2018:145), observasi dijelaskan sebagai serangkaian proses yang kompleks, yang melibatkan berbagai tahapan biologis dan psikologis, dengan fokus pada dua tahapan utamanya yaitu pengamatan dan ingatan. Observasi merupakan salah satu metode pengumpulan data yang menuntut peneliti untuk melakukan pengamatan langsung di lokasi yang menjadi objek kajian, dalam hal ini Unit Operasional PT. Sarana Anugerah Samudra. Saat melakukan observasi, peneliti hanya bertindak sebagai pengamat dalam kondisi yang natural tanpa mencoba memengaruhi, memanipulasi, mengatur, atau memberikan kecenderungan tertentu kepada objek penelitian. Tujuan dari observasi dalam penelitian ini adalah untuk memahami dengan lebih mendalam proses operasional kapal dan kontrak muatan yang berlangsung di PT. Sarana Anugerah Samudra.

3.7 Instrumen Penelitian

Penelitian ini melibatkan aspek subjektif sesuai dengan standar penelitian kuantitatif yang menekankan pada peran peneliti dalam memerlukan kemampuan untuk mengobservasi dan menganalisis secara mendalam beragam data guna menghasilkan kajian yang komprehensif dan hasil yang dapat dipercaya. Dalam konteks penelitian ini, terdapat beberapa instrumen yang digunakan, di antaranya:

1. Peneliti memiliki peran krusial sebagai perencana, pelaksana pengumpulan data, analisis, penafsir data yang terkumpul, serta penyusun laporan penelitian.
2. Peneliti menyusun panduan wawancara sebelum melaksanakan sesi wawancara untuk memastikan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dapat membimbing dalam pengumpulan data yang spesifik dan terfokus pada topik atau variabel penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Wawancara semacam ini dikenal sebagai wawancara terstruktur, di mana pewawancara harus merancang daftar pertanyaan terstruktur yang sesuai dengan fokus penelitian, memahami konteks dan tujuan wawancara dengan baik, serta mempersiapkan pertanyaan yang jelas dan mudah dipahami oleh responden.
3. Dalam mendukung proses wawancara, peneliti menggunakan perangkat bantu seperti rekaman audio atau video untuk mencatat wawancara guna analisis selanjutnya serta catatan wawancara untuk mencatat informasi penting yang disampaikan responden. Catatan wawancara menjadi landasan penting dalam evaluasi dan pemahaman terhadap data yang terkumpul.

3.8 Metode Analisis

Instrumen yang valid merujuk pada alat pengukuran yang digunakan untuk mengumpulkan data yang valid. Validitas berarti instrumen tersebut mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2010:173). Untuk memvalidasi instrumen penelitian ini, butir-butir instrumen yang telah disusun dapat dikonsultasikan kepada para ahli (*judgement expert*). Proses ini melibatkan permintaan pertimbangan dari para ahli untuk memeriksa dan mengevaluasi

secara sistematis, sehingga akan diperoleh butir-butir instrumen yang tepat untuk menjawab semua data yang diukur (Sugiyono, 2010:177).

Mengingat jumlah populasi penelitian yang terbatas, yaitu hanya 30 data, pelaksanaan uji coba secara terpisah tidak memungkinkan. Oleh karena itu, peneliti menerapkan uji coba terpakai, yaitu pelaksanaan uji coba yang dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan penelitian sesungguhnya dan hasilnya langsung digunakan untuk analisis selanjutnya.

Selanjutnya, mencari validitas konstruk dilakukan untuk mengetahui apakah butir-butir tersebut tampak sesuai untuk menaksir unsur-unsur yang terdapat dalam konstruk tersebut. Untuk mencari validitas konstruk, dicari korelasi antara nilai butiran pernyataan dengan nilai total yang diperoleh. Butir pernyataan dianggap valid jika memiliki korelasi yang lebih besar dari nilai r kritis yang besarnya 0,30 dan dianggap tidak valid jika kurang dari r kritis (Sugiyono, 2010:188–189). Berkaitan dengan jenis validitas yang dipilih, maka dalam menghitung menggunakan rumus korelasi *product* momen dari Karl Pearson. Rumus tersebut dikutip dari J. Sitorus, (1990:39).

$$r_{XY} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

x : Ubahan data pada data pertama

y : Ubahan data pada data kedua

X : Harga rata-rata X

Y : Harga rata-rata Y

Kriteria lain yang sangat penting bagi peneliti adalah reliabilitas. Reliabilitas dapat diartikan sebagai konsistensi atau stabilitas. Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang jika digunakan berulang kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang konsisten (Sugiyono, 2010:173). Untuk menguji reliabilitas instrumen, teknik Alfa Cronbach digunakan. Rumus Alfa Cronbach yang dikutip dari Sugiyono (2010:365) adalah sebagai berikut:

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left[1 - \frac{\sum s_1^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan:

k = *mean* kuadrat antara subyek

$\sum s_1^2$ = *mean* kuadrat kesalahan

s_t^2 = varian total

Berdasarkan Sekaran dalam Duwi Priyatno (2012:120), reliabilitas yang kurang dari 0,6 dianggap tidak memadai, sedangkan 0,7 dianggap dapat diterima, dan nilai di atas 0,8 dianggap baik.

3.9 Teknik Analisis Data

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, data yang telah dikumpulkan dari responden dianalisis menggunakan analisis statistik. Proses analisis statistik dimulai dengan statistik deskriptif untuk menentukan nilai rerata skor, median, mode, simpangan baku, dan distribusi frekuensi dari data yang telah dikumpulkan. Tujuan dari statistik deskriptif ini adalah untuk menggambarkan suatu situasi sebagaimana adanya secara objektif tanpa dipengaruhi oleh peneliti atau secara subjektif. Selanjutnya, teknik analisis yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah analisis korelasi sederhana dan korelasi ganda. Namun, sebelum melakukan analisis tersebut, pertama-tama dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas data dan linearitas data.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan metode yang digunakan untuk menentukan apakah variabel dependen, independen, atau keduanya memiliki distribusi yang normal atau mendekati normal. Sugiyono (2019) mengemukakan bahwa dalam melaksanakan uji normalitas, uji Shapiro-Wilk dapat digunakan, terutama ketika jumlah data yang digunakan kurang dari 100. Kriteria yang berlaku dalam hal ini

adalah jika hasil signifikansi lebih besar dari 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa residual memiliki distribusi yang normal.

Dibawah ini adalah rumus dari perhitungan uji Shapiro-Wilk, dengan rumus sebagai berikut:

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2$$

Keterangan:

D = koefisien test Shapiro-Wilk

X_{n-i+1} = angka ke $n - i + 1$ pada data

X_i = angka ke i pada data

Hasil dari perhitungan Shapiro-Wilk adalah dengan melihat nilai Shapiro-Wilk hitung dan tingkat signifikasinya. Dalam pengujian menggunakan SPSS, nilai perhitungan metode ini ditunjukkan dengan nilai VALUE, sedangkan signifikasinya ditunjukkan dengan nilai Sig.

Signifikansi dari hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan tabel Shapiro-Wilk. Signifikansi uji nilai T_3 dibandingkan dengan nilai tabel Shapiro untuk dilihat posisi nilai probabilitasnya (p). Gambaran dari nilai probabilitas dapat dijabarkan sebagai berikut :

Jika nilai $p > 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai $p < 0,05$ maka H_0 ditolak.

2. Uji Linearitas

Uji hipotesis tentang hubungan antara variabel dilakukan dengan menetapkan persamaan garis regresi terlebih dahulu, untuk memahami bentuk hubungan antara variabel independen dan variabel dependen. Linieritas diuji pada variabel-variabel independen yang mencakup harga bahan bakar dan nilai *freight* muatan batu bara. Variabel dependen dalam hal ini adalah kinerja muat. Uji yang digunakan untuk menentukan apakah hubungan tersebut linier atau

tidak adalah uji F, yang dirujuk pada Sugiyono (2010:286) dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{reg} = \frac{R^2(N-m-1)}{m(1-R^2)}$$

Keterangan;

F_{reg} = harga garis korelasi

N = cacah kasus

M = cacah prediktor

R = koefisien korelasi

Setelah nilai F diperoleh, kemudian dikorelasikan dengan nilai F pada tabel dengan tingkat signifikansi 5%. Jika nilai F dari analisis (F_a) lebih kecil dari F_{tabel} (F_t), maka hubungan antara kriteria dan prediktor adalah hubungan linier. Jika nilai F dari analisis (F_a) lebih besar dari F_{tabel} (F_t), maka hubungan antara kriteria dan prediktor adalah hubungan non linier.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas memiliki tujuan untuk mengevaluasi apakah variasi dari beberapa data yang berasal dari populasi memiliki varians yang serupa atau tidak. Uji ini biasanya digunakan sebagai prasyarat (meskipun bukan merupakan syarat yang mutlak) dalam analisis komparatif seperti uji t sampel independen dan uji Anova. Asumsi yang menjadi dasar dalam Analisis Varians (ANOVA) adalah bahwa varians dari beberapa populasi adalah sama atau homogen. Meskipun homogenitas bukan merupakan syarat yang mutlak, artinya meskipun varians data tidak sama atau tidak homogen, uji t sampel independen masih dapat dilakukan untuk menganalisis data penelitian, namun pengambilan keputusan akan mengacu pada hasil equal variance not assumed.

Berdasarkan Joko Widiyanto (2010: 51), berikut adalah dasar atau pedoman dalam pengambilan keputusan dalam uji homogenitas:

1. Jika nilai signifikansi atau Sig. kurang dari 0,05, maka dapat dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi data tidak sama (tidak homogen).
2. Jika nilai signifikansi atau Sig. lebih dari 0,05, maka dapat dikatakan bahwa varians dari dua atau lebih kelompok populasi data sama (homogen).

4. Uji Multikolinearitas

Uji multikolinearitas adalah komponen dari uji asumsi klasik, yang juga mencakup normalitas dan heteroskedastisitas, dalam konteks analisis regresi linear berganda. Tujuan utama dari penggunaan uji ini dalam penelitian adalah untuk mengevaluasi apakah terdapat korelasi yang signifikan antara variabel bebas atau variabel independen dalam model regresi. Idealnya, dalam model regresi yang baik, tidak seharusnya ada korelasi antara variabel bebas, atau dengan kata lain, tidak seharusnya ada indikasi multikolinearitas.

Linieritas diuji pada variabel-variabel independen yang mencakup harga bahan bakar dan nilai *freight* batu bara. Variabel dependen dalam hal ini adalah kinerja muat kapal. Uji yang digunakan untuk menentukan apakah hubungan tersebut linier atau tidak adalah uji F, yang dirujuk pada Sugiyono (2010:286) dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{(n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2)(n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

N = jumlah responden

$\sum xy$ = jumlah perkalian antara x dan y

- $\sum x$ = jumlah nilai x
- $\sum y$ = jumlah nilai y
- $\sum x^2$ = jumlah kuadrat dari x
- $\sum y^2$ = jumlah kuadrat dari y

Setelah nilai F diperoleh, kemudian dikorelasikan dengan nilai F pada tabel dengan tingkat signifikansi 5%. Jika nilai F dari analisis (F_a) lebih kecil dari F_{tabel} (F_t), maka hubungan antara kriteria dan prediktor adalah hubungan linier. Jika nilai F dari analisis (F_a) lebih besar dari F_{tabel} (F_t), maka hubungan antara kriteria dan prediktor adalah hubungan non linier.

Untuk mengidentifikasi keberadaan gejala multikolinearitas dalam model regresi, ada beberapa metode yang dapat digunakan, antara lain: (1) Menganalisis nilai korelasi antara variabel independen. (2) Meninjau nilai indeks kondisi dan *eigenvalue*. (3) Memeriksa nilai *tolerance* dan faktor inflasi varians (VIF).

Pada uji multikolinearitas dengan *Tolerance* dan VIF, berikut adalah dasar dalam pengambilan keputusan:

Pedoman Keputusan Berdasarkan Nilai Tolerance

1. Jika nilai *Tolerance* lebih besar dari 0,10 maka artinya tidak terjadi multikolinearitas dalam model regresi.
2. Jika nilai *Tolerance* lebih kecil dari 0,10 maka artinya terjadi multikolinearitas dalam model regresi.

Pedoman Keputusan Berdasarkan Nilai VIF (Variance Inflation Factor)

1. Jika nilai VIF < 10,00 maka artinya tidak terjadi multikolinearitas dalam model regresi.
2. Jika nilai VIF > 10,00 maka artinya terjadi multikolinearitas dalam model regresi.

5. Uji Heteroskedastisitas

Uji heteroskedastisitas adalah komponen dari uji asumsi klasik dalam model regresi. Salah satu kriteria yang harus dipenuhi oleh model regresi yang baik adalah tidak adanya gejala heteroskedastisitas. Jika terjadi gejala atau masalah heteroskedastisitas, hal ini dapat menimbulkan keraguan atau ketidakakuratan pada hasil analisis regresi yang dilakukan.

Uji heteroskedastisitas memiliki fungsi untuk menguji apakah terdapat perbedaan varians dari nilai residual antara satu periode pengamatan ke periode pengamatan lainnya. Dalam analisis statistik, ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan heteroskedastisitas, seperti:

1. Melakukan Uji Glejser
2. Melakukan Uji Koefisien Korelasi Spearman
3. Menganalisis Pola Gambar Scatterplots
4. Melakukan Uji Park

Dalam penelitian ini, Uji Glejser digunakan untuk mengetahui apakah terdapat gejala heteroskedastisitas dalam pengujian regresi linear. Prinsip kerja uji heteroskedastisitas dengan menggunakan uji Glejser adalah dengan cara meregresikan variabel independen terhadap nilai absolut residual atau Abs_RES.

Adapun dasar pengambilan keputusan dalam uji heteroskedastisitas dengan menggunakan uji glejser adalah sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka kesimpulannya adalah tidak terjadi gejala heteroskedastisitas dalam model regresi.
2. Sebaliknya, Jika nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil dari 0,05 maka kesimpulannya adalah terjadi gejala heteroskedastisitas dalam model regresi.

6. Uji Regresi Linear Berganda

Analisis regresi adalah suatu teknik atau metode yang digunakan dalam analisis hipotesis penelitian untuk mengevaluasi apakah ada pengaruh antara satu variabel dengan variabel lainnya, yang dinyatakan dalam bentuk persamaan matematika (regresi). Analisis regresi linear berganda atau multiples digunakan

untuk mengeksplorasi pengaruh dari dua atau lebih variabel independen (variabel bebas atau X) terhadap variabel dependen (variabel terikat atau Y).

Dengan kata lain, jika kita ingin mengetahui apakah ada pengaruh dari satu variabel X terhadap variabel Y, maka kita menggunakan analisis regresi linear sederhana. Namun, jika kita ingin mengetahui pengaruh dari dua atau lebih variabel X terhadap variabel Y, maka kita menggunakan analisis regresi linear berganda (multiples).

Sebelum melakukan analisis regresi berganda atau multiples untuk uji hipotesis penelitian, ada beberapa asumsi atau persyaratan yang harus dipenuhi dalam model regresi. Persyaratan atau asumsi ini dapat dibuktikan melalui serangkaian uji asumsi klasik, yang mencakup:

1. Uji Normalitas, di mana asumsi yang harus dipenuhi adalah bahwa model regresi memiliki distribusi yang normal.
2. Uji Linearitas, di mana hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen secara parsial harus bersifat linear.
3. Uji Multikolinearitas, di mana model regresi yang baik tidak seharusnya menunjukkan gejala multikolinearitas.
4. Uji Heteroskedastisitas, di mana dalam model regresi tidak seharusnya terjadi gejala heteroskedastisitas.

Berdasarkan Sugiyono (2012: 275), analisis regresi berganda digunakan oleh peneliti ketika peneliti ingin meramalkan kondisi (kenaikan atau penurunan) variabel dependen (kriterium), jika dua atau lebih variabel independen sebagai faktor prediktor dimanipulasi (kenaikan atau penurunan). Dalam konteks ini, ada tiga variabel bebas dan satu variabel terikat. Oleh karena itu, Regresi Linier Berganda dapat dinyatakan dalam persamaan matematika sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan:

Y = Variabel Terikat.

x₁,x₂,x₃ = Variabel bebas

a = Konstanta

b₁, b₂, b₃ = Koefisien Regresi

7. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dalam studi ini mencakup analisis deskriptif dan analisis statistik. Analisis deskriptif untuk setiap variabel penelitian digunakan untuk menentukan nilai rata-rata (M), simpangan baku (SD), median (Me), dan modus (Mo). Tujuan lebih lanjut dari analisis deskriptif adalah untuk mendefinisikan tren distribusi data dari masing-masing variabel penelitian, yaitu harga bahan bakar (X₁), *freight* batu bara (X₂), dan kinerja muat kapal (Y). Sementara itu, analisis statistik digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, baik secara individu maupun secara kolektif, dengan melakukan uji hipotesis.

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah hipotesis nol (H₀) untuk hipotesis yang diuji dan hipotesis alternatif untuk hipotesis yang diajukan. Hipotesis nol adalah lawan dari hipotesis alternatif, di mana jika hasil pengujian statistik menolak hipotesis nol, berarti hipotesis alternatif diterima, dan sebaliknya. Dalam penelitian ini, pengujian hipotesis menggunakan tingkat signifikansi 0,05, yang berarti risiko kesalahan dalam mengambil kesimpulan adalah 5% dari 100% kebenarannya, atau kebenaran yang dicapai adalah 95%.

Sesuai dengan perumusan masalah yang telah dirumuskan, maka teknik analisis yang digunakan adalah teknik analisis *product moment* dan teknik analisis korelasi ganda.

a. Analisis korelasi *Product Moment*

Teknik analisis *product moment* adalah metode yang digunakan untuk menguji hipotesis pertama dan kedua. Tujuannya adalah untuk mengetahui korelasi antara variabel independen dan antara variabel independen dengan variabel dependen. Secara umum, rumusnya adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

$\sum x^2$ = jumlah skor kuadrat skor x

$\sum y^2$ = jumlah skor kuadrat skor y

(Sugiyono, 2010:259)

Jika nilai r hitung lebih kecil dari r tabel, maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak. Namun, jika nilai r hitung lebih besar dari r tabel ($r_h > r_t$), maka hipotesis alternatif (H_a) diterima (Sugiyono, 2010:261). Untuk menentukan tingkat korelasi, kita bisa menggunakan interpretasi yang dijelaskan oleh Sugiyono (2010:257) sebagai berikut:

Interval koefisien	Tingkat Hubungan
0, 00 – 0, 199	Sangat rendah
0, 20 – 0, 399	Rendah
0, 40 – 0, 599	Sedang
0, 60 – 0, 799	Kuat
0, 80 – 1, 000	Sangat kuat

Dengan pedoman diatas, maka harga r dapat dikonsultasikan.

b. Analisis korelasi *Product Moment*

Teknik analisis korelasi ganda dengan dua prediktor digunakan untuk menguji hipotesis ketiga. Teknik ini digunakan untuk mengetahui peran dari kedua variabel independen terhadap variabel dependen secara bersama-sama. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$R_{yX_1X_2} = \sqrt{\frac{r^2_{yx_1} + r^2_{yx_2} - 2r_{yx_1} \cdot r_{yx_2} \cdot r_{x_1x_2}}{1 - r^2_{x_1x_2}}}$$

Keterangan:

$R_{y|x_1x_2}$ = koefisien korelasi x_1 , x_2 dan y

$r_{x_1x_2}$ = koefisien korelasi x_1 dan x_2

r_{x_1y} = koefisien korelasi x_1 dan y

r_{x_2y} = koefisien korelasi x_2 dan y

Untuk menentukan signifikansi dari korelasi ganda, kita menggunakan uji F.

Rumusny adalah sebagai berikut:

$$F_h = \frac{R^2 / k}{(1 - R^2) / (n - k - 1)}$$

Keterangan:

F_h = harga F garis regresi

n = jumlah responden

k = jumlah variabel independen

R = koefisien korelasi ganda

Jika nilai F hitung lebih besar dari F tabel, maka koefisien korelasi ganda yang diuji dinyatakan signifikan. Artinya, hasil tersebut dapat diterapkan untuk seluruh populasi (Sugiyono, 2010:266-267).