

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Menurut Sugiyono (2017) metode survey digunakan untuk mendapatkan data dari tempat tertentu secara langsung dengan cara mengumpulkan data berdasarkan variabel-variabel yang diamati pada lokasi penelitian.

Penelitian ini bersifat kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Metode penelitian kuantitatif, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2011) yaitu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat *positivisme*, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.

3.2. Sumber Data Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari hasil wawancara dengan responden, dipandu menggunakan kuisioner yang telah disiapkan. Selain itu digunakan data sekunder yang diperoleh dari dinas, instansi terkait, hasil penelitian – penelitian sebelumnya, jurnal dan berbagai literatur yang relevan dengan penelitian.

3.3. Metode Penarikan Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang diambil melalui cara-cara tertentu yang juga memiliki karakteristik tertentu, jelas dan lengkap yang dianggap bisa mewakili populasi (Hasan, 2002). Dikutip dari bahan ajar diklat statistik milik Pusdiklat BPS RI (Rawung, 2020), dalam metoda survei, diambil unit-unit di dalam populasi untuk diteliti, selanjutnya digunakan untuk menduga (estimasi) nilai

karakteristik populasi yang diteliti. Beberapa hal yang menyebabkan dilakukan pengambilan sampel di dalam penelitian (proses pengumpulan data) adalah:

- a. Pertimbangan praktis, karena terbatasnya biaya, tenaga dan waktu.
- b. Seringkali tidak mungkin mengamati seluruh anggota populasi, karena akan merusak atau bahkan tidak akurat.
- c. Manajemen proyek lebih gambang, karena pengawasan dan perbaikan akan menjadi lebih mudah.

Ukuran sampel dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan rumus Slovin. Menurut Sugiyono (2011) sampel jumlahnya harus representatif agar hasil penelitian dapat digeneralisasikan dan perhitungannya pun tidak memerlukan tabel jumlah sampel, namun dapat dilakukan dengan rumus dan perhitungan sederhana. Berikut rumus perhitungan sampel slovin :

$$n = \frac{N}{1 + N (e)^2} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan :

n : Sampel

N : Populasi

e : Presentase kelonggaran ketelitian kesalahan pengambilan sampel yang masih bisa ditolerir; e=0,1

Tingkat signifikasi (e) dalam penelitian ini sebesar 10%. Artinya, keputusan peneliti untuk menentukan sampel memiliki tingkat kesalahan 10%. Populasi dalam penelitian ini adalah pembudidaya pembesaran ikan nila secara monokultur sebanyak 314 orang. Untuk menentukan sampel dengan rumus slovin diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} n &= \frac{314}{1 + 314 (10\%)^2} \\ &= 75,85 = 76 \end{aligned}$$

Berdasarkan penghitungan dengan rumus slovin diketahui jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 75,85 dan dibulatkan menjadi 76 pembudidaya pembesaran ikan nila. Dari 10 kecamatan yang menjadi sasaran populasi pembudidaya pembesaran ikan nila di Kota Tasikmalaya tidak semua kecamatan memiliki populasi pembesaran ikan nila secara monokultur, hanya ada 8 kecamatan yang memiliki populasi. Untuk menentukan sampel dari masing-masing kecamatan digunakan metode *proportional random sampling* karena jumlah sampel yang

diambil dari setiap kecamatan sebanding, sesuai dengan proporsional ukurannya. Menurut Sugiyono (2011) proporsional random sampling yaitu cara pengambilan sampel dari anggota populasi dengan menggunakan cara acak tanpa memperhatikan strata dalam populasi tersebut dengan rumus :

$$n_i = \frac{N_i}{N} \times n \quad \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

- n_i = jumlah anggota sampel menurut kecamatan
- n = jumlah anggota sampel seluruhnya
- N_i = jumlah anggota populasi menurut kecamatan
- N = jumlah anggota populasi seluruhnya.

Berdasarkan perhitungan proporsional random sampling didapatkan hasil sampel dari setiap populasi kecamatan seperti yang tercantum pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Sampel Pembudidaya Pembesaran Ikan Nila Berdasarkan Kecamatan di Kota Tasikmalaya

No.	Kecamatan	Jumlah Populasi	Ukuran Sampel
1	Cipedes	5	1
2	Indihiang	13	3
3	Cibeureum	10	2
4	Tamansari	5	1
5	Kawalu	32	8
6	Mangkubumi	7	2
7	Bungursari	200	48
8	Purbaratu	42	10
Total		314	76

3.4. Definisi dan Operasionalisasi Variabel

Menurut Sugiyono (2015), definisi operasional dalam variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Definisi variabel-variabel penelitian harus dirumuskan untuk menghindari kesesatan dalam pengumpulan data. Oleh karena itu, definisi operasional harus dibuat sebelum pengumpulan data dimulai.

Variabel dalam penelitian harus ditetapkan dengan jelas sebelum pengumpulan data. Dalam penelitian ini definisi operasional variabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Pembudidaya ikan adalah orang yang memelihara dan membesarkan ikan serta memanen hasilnya dalam lingkungan yang terkontrol
2. Usaha pembesaran ikan nila adalah suatu kegiatan membudidayakan ikan nila dari mulai penebaran benih dengan ukuran 8-12 cm (15 - 20 gram/ekor) sampai siap dikonsumsi.
3. Produksi ikan adalah semua hasil budidaya ikan yang dipanen dari tempat pemeliharaan. Volume produksi dihitung dalam bentuk bobot hidup ikan hasil budidaya.
4. Volume produksi ikan nila atau output (Y) adalah volume ikan nila yang dihasilkan oleh pembudidaya ikan nila dalam satuan kilogram (Kg).
5. Biaya Produksi (C) adalah total biaya yang dikeluarkan pada usaha pembesaran ikan nila, dan diukur dalam satuan rupiah (Rp).
6. Kolam adalah lahan yang digunakan untuk budidaya ikan. Luas kolam (X1) yang digunakan dalam usaha pembesaran ikan nila diukur dalam satuan meter persegi (m^2)
7. Pajak kolam (P1) adalah biaya yang dikeluarkan untuk membayar pajak atas tanah atau lahan yang digunakan dalam melaksanakan pembudidayaan ikan nila untuk satu kali musim tanam. Dasar perhitungan biaya pajak kolam adalah luas kolam dibagi dengan luas lahan per meter persegi dikalikan besarnya pajak lahan per meter persegi per tahun dalam satuan rupiah (Rp)
8. Benih adalah anakan ikan nila yang ditebar pada usaha pembesaran ikan nila untuk satu kali musim tanam. Volume benih (X2) diukur dalam satuan kilogram (Kg) dan harga benih (P2) dinilai dalam satuan rupiah (Rp).
9. Pupuk Organik adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan yang terproses alami atau dengan rekayasa. Jumlah pupuk organik (X3) pada usaha pembesaran ikan nila untuk satu kali musim tanam dihitung dalam satuan kilogram (Kg) dan harga pupuk (P3) dinilai dalam satuan rupiah (Rp).
10. Kapur adalah suatu bahan yang digunakan untuk menstabilkan pH air. Jumlah kapur (X4) pada usaha pembesaran ikan nila untuk satu kali masa tanam

dihitung dalam satuan kilogram (Kg) dan harga kapur (P4) dinilai dalam satuan rupiah (Rp).

11. Pakan adalah makanan yang harus disediakan dan diberikan kepada ikan selama proses pemeliharaan yang merupakan pakan buatan pabrik. Jumlah pakan (X5) pada usaha pembesaran ikan nila untuk satu kali musim tanam dihitung dalam satuan kilogram (Kg) dan harga pakan (P5) dinilai dalam satuan rupiah (Rp).
12. Tenaga Kerja adalah orang yang dipekerjakan dalam usaha pembesaran ikan nila untuk satu kali musim tanam. Jumlah tenaga kerja (X6) diukur dengan menggunakan satuan hari orang kerja (HOK) dan besarnya upah kerja (P6) dihitung dengan satuan rupiah (Rp.)
13. Satu kali musim tanam adalah lamanya waktu yang diperlukan untuk memelihara ikan nila mulai penebaran benih sampai dengan ukuran konsumsi yang siap dipanen selama waktu 4 bulan.
14. Umur (Z_1) adalah umur pembudidaya ikan nila dan diukur dalam satuan tahun (tahun)
15. Pendidikan (Z_2), adalah pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh pembudidaya ikan nila, dan diukur dalam satuan tahun (tahun).
16. Pengalaman berbudidaya (Z_3), adalah lamanya pengalaman pembudidaya ikan nila dalam melaksanakan pembesaran nila, dan diukur dalam satuan tahun (tahun).
17. Jumlah tanggungan keluarga (Z_4), adalah banyaknya anggota keluarga pembudidaya, yang diukur dalam satuan orang (orang).
18. Keanggotaan dalam kelompok (D_1), merupakan variabel *dummy* yang bernilai 1 jika pembudidaya merupakan anggota kelompok ikan, dan bernilai 0 jika tidak.
19. Akses terhadap penyuluhan (D_2), merupakan variabel *dummy* yang bernilai 1 jika pembudidaya minimal pernah tiga kali mengikuti penyuluhan dalam satu tahun yang dilaksanakan oleh penyuluh/dinas, dan bernilai 0 jika tidak.

Asumsi :

1. Harga faktor produksi dinilai tetap untuk satu kali musim tanam
2. Teknik pemeliharaan pembesaran ikan nila diasumsikan sama

3. Semua pupuk yang digunakan sama
4. Masa tanam pembesaran ikan nila dianggap sama

3.5. Rancangan Analisis Data dan Uji Hipotesis

3.5.1. Rancangan Analisis Data

Setelah mengumpulkan data, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang sudah diperoleh. Analisis data digunakan alat bantu Software Frontier 4.1. untuk menjawab identifikasi masalah yang menjadi tujuan penelitian. Identifikasi masalah pertama untuk melihat efisiensi teknis dianalisis menggunakan metode *Stochastic Frontier*. Bentuk umum fungsi produksi frontier stokastik adalah sebagai berikut :

$$Y = f(X, \beta)\exp(V - U) \dots\dots\dots(3.1)$$

Untuk model produksi *stochastic frontier* Cobb-Douglas, persamaannya sebagai berikut :

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_i + V_i - U_i \dots\dots\dots(3.2)$$

Kesalahan acak V_i , untuk mengukur kesalahan dan faktor acak lainnya, seperti pengaruh iklim, hama dan sebagainya pada nilai dari variabel output, bersama dengan pengaruh kombinasi dan variabel input yang tidak bisa dispesifikasikan pada fungsi produksi. Dengan menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas :

$$Y = b_0 X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} X_5^{b_5} X_6^{b_6} e^u \dots\dots\dots(3.3)$$

Persamaan (3.3) ditransformasikan kedalam bentuk logaritma natural. Secara matematis hubungan input-output usaha pembesaran ikan nila dalam bentuk logaritma adalah sebagai berikut:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + (v_i - u_i) \dots\dots(3.4)$$

Keterangan :

- Y = produksi ikan nila (Kg)
- β = parameter yang akan diestimasi
- X1 = Luas Kolam (m²)
- X2 = Benih (Kg)

- X3 = Pupuk organik (Kg)
 X4 = Kapur (Kg)
 X5 = Pakan (Rp)
 X6 = Tenaga Kerja (HOK)
 $v_i - u_i$ = efek inefisiensi teknis dalam model

Tanda dan besaran parameter yang diharapkan adalah $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6 > 0$. Koefisien bertanda positif berarti dengan peningkatan penggunaan input maka diharapkan dapat meningkatkan produksi ikan nila dengan asumsi faktor – faktor yang berpengaruh bersifat *ceteris paribus* dimana faktor-faktor lain selain faktor yang diperhatikan dianggap tak berubah.

Pemberian sejumlah input (vektor x) akan menghasilkan ouput maksimum jika tidak terjadi gangguan efisiensi maka persamaanya adalah :

$$Y^* = \exp(x_i \beta + v_i) \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

- Y^* = Output Optimum (*Frontier*) petani i
 x_i = Input
 β = Parameter yang akan diestimasi
 v_i = Gangguan Stokastik

Akan tetapi pada kenyataannya ouput yang diperoleh petani dilapangan tidak sebesar Y^* karena ada gangguan efisiensi yang menyebabkan ouput lebih rendah dari yang seharusnya diperoleh petani. Maka persamaanya adalah :

$$Y = \exp(x_i \beta + v_i - u_i) \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan :

- Y = Output yang diperoleh petani i
 x = Input
 β = Parameter yang akan diestimasi
 v_i = Gangguan stokastik
 u_i = Gangguan efisiensi teknis

Maka efisiensi teknis merupakan perbandingan antara output yang diperoleh petani dengan frontiernya.

$$TE = \frac{Y}{Y^*} = \frac{\exp(x_i \beta + v_i - u_i)}{\exp(x_i \beta + v_i)} = \exp(-u_i) \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan :

TE = Teknikal Efisiensi

Y = Output observasi

Y* = Output Frontier

ui = Gangguan efisiensi teknis

vi = Gangguan stokhastik

β = Parameter yang akan diestimasi

Secara prinsip, Aigner (1977) menyarankan menggunakan fungsi *likelihood* untuk mengukur parameter dari kedua varians error dengan rumus :

$$\sigma^2 = \sigma\mu^2 + \sigma v^2 \quad \text{dan} \quad \lambda = \frac{\sigma\mu^2}{\sigma^2} \dots\dots\dots(3.7)$$

Nilai efisiensi teknis $0 \leq Te_i \leq 1$. Nilai efisiensi teknis tersebut berhubungan terbalik dengan nilai efek inefisiensi teknis dan hanya digunakan untuk fungsi yang memiliki jumlah output dan input tertentu (*cross section* data). Nilai efisiensi teknis petani dikatakan cukup efisien jika bernilai ≥ 0.7 dan belum efisien jika bernilai < 0.7 (Kumbakar dan Lovell, 2000). Model efisiensi teknis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model efek inefisiensi teknis yang dikembangkan oleh Coelli, Rao, O'Donnell and Battese (1998).

Random error, v_i , berguna untuk menghitung ukuran kesalahan dan faktor acak lainnya seperti cuaca, dan lain-lain, bersama-sama dengan efek kombinasi dari variabel input yang tidak terdefinisi di fungsi produksi. Variabel v_i merupakan variabel acak yang bebas dan secara identik terdistribusi normal (*independent-identically distributed*) dengan rata-rata bernilai nol dan ragamnya konstan, σ^2 atau $N(0, \sigma^2)$. Variabel u_i diasumsikan eksponensial atau variabel acak setengah normal (*half-normal variables*). Variabel u_i , berfungsi untuk menangkap efek inefisiensi teknis.

Model yang dikemukakan oleh Battese dan Coelli (1995) dalam Coelli, Rao, O'Donnell and Battese, (1998) mengenai pengaruh spesifik inefisiensi teknis pada model frontier stokhastik yang diasumsikan bersifat bebas (tetapi tidak identik) dari variabel acak non-negatif. Untuk kegiatan ke- i pada periode ke- t , pengaruh inefisiensi teknis, U_{it} , ditentukan oleh distribusi $N(u_{it}, \sigma^2)$, dimana:

$$U_{it} = \delta_0 + \alpha_i z_{it} + w_{it} \dots\dots\dots (3.8)$$

Dimana Z_{it} adalah sebuah vektor ($1 \times M$) dari variabel penjelas yang diobservasi, yang mempunyai nilai konstan, dan δ adalah sebuah vektor ($M \times 1$) dari parameter skalar yang tidak diketahui yang akan diestimasi dan w_{it} adalah variabel acak.

Berdasarkan persamaan (3.8) tersebut, maka dibuat model empiris dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis pada usaha pembesaran ikan nila dengan menggunakan persamaan regresi linier berganda sebagai berikut:

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \omega_1 D_1 + \omega_2 D_2 \dots \dots \dots (3.9)$$

Keterangan:

- U_i = Inefisiensi teknik
- Z_1 = Umur (tahun)
- Z_2 = Pendidikan (tahun)
- Z_3 = Pengalaman (tahun)
- Z_4 = Jumlah keluarga (orang)
- D_1 = Variabel *dummy* keanggotaan dalam kelompok (Bernilai 1 jika anggota kelompok, dan bernilai 0 jika tidak)
- D_2 = Variabel *dummy* akses terhadap penyuluhan (Bernilai 1 jika pernah mengikuti penyuluhan lebih dari tiga kali dalam setahun, dan bernilai 0 jika tidak)
- δ = Koefisien regresi, nilai koefisien yang diharapkan adalah $\delta_0 > 0$, $\delta_1 > 0$, $\delta_2, \delta_3, \delta_4, \omega_1, \omega_2 < 0$.

Variabel U_i yang digunakan untuk mengukur efek inefisiensi teknis, diasumsikan bebas dan distribusinya setengah normal (*half normal distribution*) dengan asumsi faktor – faktor yang berpengaruh bersifat *ceteris paribus* dimana faktor-faktor lain selain faktor yang diperhatikan dianggap tak berubah.

Untuk mengukur efisiensi alokatif dan ekonomis dapat dilakukan dengan menurunkan fungsi biaya dual dari fungsi produksi Cobb-Douglas yang homogeneous (Debertin, 1986). Asumsinya bahwa bentuk fungsi produksi Cobb-Douglas dengan menggunakan dua input adalah sebagai berikut :

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} \dots \dots \dots (3.10)$$

Dan fungsi biaya input adalah sebagai berikut :

$$C = P_1 X_1 + P_2 X_2 \dots \dots \dots (3.11)$$

Bentuk fungsi biaya dual dapat diturunkan dengan asumsi minimasi biaya dengan kendala $Y = Y_0$. Untuk memperoleh fungsi biaya dual harus diperoleh nilai

expantion path (perluasan skala usaha) yang dapat diperoleh dengan fungsi lagrange sebagai berikut :

$$L = P_1X_1 + P_2X_2 + \lambda(Y - \beta_0X_1^{\beta_1}X_2^{\beta_2}) \dots \dots \dots (3.12)$$

Identifikasi masalah kedua dan ketiga untuk melihat efisiensi alokatif (harga) dan efisiensi ekonomi pada usaha pembesaran ikan nila dianalisis menggunakan metode *Stokhastic Cost Frontier*. Dengan meminimumkan fungsi biaya input dengan kendala fungsi produksi pada persamaan (3.4) sehingga fungsi biaya dual frontier adalah sebagai berikut:

$$\ln C = \beta_0 + \beta_1 \ln Y + \beta_2 \ln P_1 + \beta_3 \ln P_2 + \beta_4 \ln P_3 + \beta_5 \ln P_4 + \beta_6 \ln P_5 + \beta_7 \ln P_6 \dots (3.13)$$

Keterangan :

C	= Biaya Produksi (Rp)
P1	= Pajak Kolam (Rp)
P2	= Harga Benih (Rp/Kg)
P3	= Harga Pupuk (Rp)
P4	= Harga Kapur (Rp)
P5	= Harga Pakan (Rp)
P6	= Upah Tenaga Kerja (Rp)
Y	= Produksi (Kg)
β	= Koefisien regresi

Harga faktor produksi diperoleh dari harga input yang berlaku di daerah penelitian pada saat penelitian berlangsung dengan asumsi *ceteris paribus* dimana faktor-faktor lain selain faktor yang diperhatikan dianggap tak berubah.

Menurut Ghosh & Raychaudhuri (2010) dalam (Lanamana, 2017), efisiensi biaya didefinisikan juga sebagai efisiensi alokatif (EA), sehingga efisiensi alokatif dirumuskan sebagai berikut:

$$EA = \frac{1}{CE} \dots \dots \dots (3.14)$$

Nilai efisiensi alokatif (EA) yang diperoleh berkisar antara 0 dan 1. Sejak diasumsikan terjadi gangguan efisiensi terhadap biaya. Komponen error term bertanda positif. Menurut Jondrow, Lovell, Meterov and Schmidt (1982), *Cost Efficiency* (CE) didefinisikan sebagai rasio antara biaya total produksi minimum yang diobservasi (C^*) dengan total biaya produksi aktual (C), seperti terlihat pada persamaan :

$$CE = \frac{C^*}{C} = \frac{E(c_i | u_i=0, Y_i, P_i)}{E(c_i | u_i, Y_i, P_i)} e^{-[E(\mu_i | \varepsilon_i)]} \dots\dots\dots(3.15)$$

Keterangan :

- CE = *Cost Efficiency* (Efisiensi Biaya)
 C = Biaya Produksi observasi
 C* = Biaya produksi frontier
 u_i = Gangguan efisiensi biaya
 v_i = Gangguan stokhastik
 β = Parameter yang akan diestimasi

Efisiensi ekonomi merupakan gabungan antara efisiensi teknis dan efisiensi harga (alokatif), sehingga efisiensi ekonomi (EE) dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut :

$$EE = TE \cdot EA \dots\dots\dots(3.16)$$

Keterangan :

- EE = Efisiensi Ekonomi
 TE = Efisiensi Teknik
 EA = Efisiensi Alokatif

3.5.2. Uji Hipotesis

3.5.2.1. Pengujian Efisiensi Teknis

Model persamaan frontier, $\ln(y_i) = x_i\beta + v_i - u_i$ memiliki hipotesis nol (H₀) yakni tidak ada efek inefisiensi teknis di dalam model tersebut. Pernyataan ini dapat diuji dengan menyusun hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya yakni H₀ : $\sigma^2 = 0$ dan H₁ : $\sigma^2 > 0$.

Hipotesis nol yang pertama adalah bahwa model fungsi translog memiliki nilai nol atau H₀: $\beta_{sk} = 0; s \neq k$. Jika hipotesis ini benar, maka fungsi produksi frontier Cobb-Douglas adalah sesuai untuk mempresentasikan data dibandingkan dengan bentuk fungsi produksi frontier translog.

Hipotesis nol yang kedua adalah bahwa tidak ada efek inefisiensi teknis dalam model fungsi produksi frontier atau H₀ : $\gamma = \delta_0 = \delta_1 = \dots\dots\dots = \delta_{1\dots n} = 0$. Jika hipotesis ini benar, maka produksi rata-rata tradisional atau *ordinary least square* adalah sesuai untuk mempresentasikan data dibandingkan dengan model fungsi produksi satokastik frontier bentuk translog.

Seluruh parameter dan varians diduga menggunakan MLE. Pada tingkat signifikan tertentu (seperti 1%, 5%, 10% atau 15%) diuji dengan kriteria yang digunakan adalah uji *one sided generalized likelihood ratio* (LR-test) dengan persamaan :

$$LR = -2 \left\{ \ln \left[\frac{L(H_0)}{L(H_1)} \right] \right\} = -2 \{ \ln[L(H_0)] - \ln[L(H_1)] \} \quad (3.16)$$

dimana $L(H_0)$ dan $L(H_1)$ adalah nilai-nilai dari fungsi likelihood dari hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya. Tolak H_0 jika $LR > \chi^2$ dan sebaliknya H_0 diterima jika $LR < \chi^2$. Sedangkan hipotesis yang melibatkan variabel gamma, maka *critical value* diambil dari *mixed Chi-Square* (Tabel 1 Kodde dan Palm, 1986).

Hasil pengolahan program FRONTIER 4.1 menurut Jondrow, Lovell, Meterov and Schmidt (1982) memberikan nilai perkiraan varians dalam bentuk parameterisasi sebagai berikut :

$$\sigma^2 = \sigma_v^2 + \sigma_\mu^2 \dots \dots \dots (3.17)$$

$$\gamma = \sigma_\mu^2 / \sigma^2 \dots \dots \dots (3.18)$$

Parameter dari varians ini dapat menentukan nilai γ yakni $0 \leq \gamma \leq 1$. Nilai parameter γ ini merupakan kontribusi dari inefisiensi teknis terhadap efek residual total. Persamaan inefisiensi teknis dari usahatani diperlakukan sebagai suatu bentuk persamaan simultan dengan persamaan efisiensi teknis. Estimasi ML dari model stokastik frontier diprogram di dalam FRONTIER dan disebut model 2 atau model efek efisiensi teknis (TE) yang dianalisis secara simultan (satu tahap).

3.5.2.2. Pengujian Efisiensi Harga (Alokatif) dan Efisiensi Ekonomi

Pengujian efisiensi harga (alokatif) untuk penggunaan setiap faktor produksi (input) pada usaha pembesaran ikan nila apakah efisien atau tidak efisien dilakukan pengujian dengan uji *one sample t test*.

$$H_0 : k_i = 1$$

$$H_1 : k_i \neq 1$$

Pengujian hasil perhitungan efisiensi harga untuk penggunaan setiap input atau faktor produksi apakah sama dengan satu atau tidak, maka dilakukan uji t dengan cara :

$$t \text{ hitung} = \frac{1 - K}{Se K} \sim t \text{ tabel} \quad (\alpha/2 ; n - k) \dots\dots\dots(3.19)$$

Keterangan : K = efisiensi harga faktor Xi;

k = totalitas parameter

α = taraf signifikan

Kriteria pengujian apabila nilai $- t (\alpha/2. df) \leq t \text{ hitung} \leq t (\alpha/2. df)$ maka terima H_0 , berarti efisiensi harga untuk setiap penggunaan input sama dengan 1 dan menunjukkan bahwa faktor produksi telah digunakan secara efisien harga, dan jika $t \text{ hitung} < - t (\alpha/2. df)$ atau $t \text{ hitung} > t (\alpha/2. df)$ maka tolak H_0 , efisiensi harga untuk penggunaan setiap input tidak sama dengan 1 dan menunjukkan bahwa penggunaan input tidak mencapai efisiensi harga.

Efisiensi harga pada penelitian ini dipengaruhi oleh variabel input dan output yang akan membentuk suatu model prediksi *cost frontier* yang akan diestimasi dan menghasilkan nilai efisiensi sehingga dapat dilakukan komparasi. Dimana diasumsikan *Cost Efficiency* (CE) berada diantara 1 dan 0 yang disimbolkan dengan $(0 \leq CE (y_i, P_i) \leq 1)$.

Efisiensi ekonomi adalah perkalian antara efisiensi teknis dan efisiensi harga. Dengan asumsi bahwa nilai Efisiensi Ekonomi (EE) berada diantara 1 dan 0 yang disimbolkan dengan $0 < EE \leq 1$.

3.6. Penetapan Lokasi dan Waktu Penelitian

3.6.1. Penetapan Lokasi Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Kota Tasikmalaya memiliki produksi ikan nila cukup banyak, dengan rata-rata produksi 21,24 persen dari total produksi ikan pada tahun 2020. Kota Tasikmalaya memiliki luas lahan kolam pembesaran seluas 621, 23 Ha namun belum dioptimalkan untuk budidaya ikan nila dengan produktivitas yang tinggi sebesar 10 ton/ha. Penelitian sebelumnya yang dilakukan Nashrullah, Nurhayati, Subiyanto dan Suryana (2021) pada pembudidaya ikan nila di Kota Tasikmalaya mendapatkan hasil tingkat produktivitas lahan yang digunakan untuk pembesaran ikan nila berkisar lebih dari 0,1 Kg/m² hingga 0,5 Kg/m² tidak sesuai dengan produktivitas optimal sebesar 0,8 Kg/m² - 1 Kg/m² (SNI 6139.2009).

