

IV. METODE PENELITIAN

4.1 Metode Penentuan Lokasi

Metode penentuan lokasi dilakukan secara *purposive* di Desa Sidowayah, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan. Penentuan lokasi penelitian di Desa Sidowayah dengan pertimbangan bahwa desa tersebut merupakan salah satu sentra penghasil padi di Kecamatan Beji dengan lahan yang luas. Pertimbangan lainnya dikarenakan Desa Sidowayah merupakan salah satu desa yang mendapat program tentang pengenalan metode SRI se Kecamatan Beji. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret 2014.

4.2 Metode Penentuan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah petani padi yang menggunakan metode SRI dan non SRI dan tergabung dalam gabungan kelompok tani Sido Makmur yang terdiri dari 184 anggota dari tiga kelompok tani yang ada di Desa Sidowayah, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan. Penentuan responden dilakukan dengan metode sensus dimana responden yang dipilih adalah petani yang pernah dan sedang menggunakan metode SRI sebanyak 20 petani. Sedangkan untuk pengambilan sampel petani non SRI dilakukan dengan menggunakan metode *simple random sampling* dengan pertimbangan agar setiap unit penelitian dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai sampel dan responden.

Petani padi yang ada di lokasi penelitian yang tidak menggunakan metode SRI sebanyak 164 orang sehingga untuk mendapatkan sampel maka digunakan rumus *slovin*. Menurut Umar (2003) dalam Budi (2011), rumus *slovin* digunakan untuk menentukan berapa minimal sampel yang akan dibutuhkan jika ukuran populasi diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = derajat kesalahan

Tingkat kesalahan yang ditetapkan dalam penelitian sebesar 15% karena metode *slovin* masih memberikan kebebasan untuk menentukan nilai batas kesalahan atau galat pendugaan, selain itu dilihat dari variabel bebas yang diasumsikan mempengaruhi tingkat produksi padi metode SRI berjumlah 4 variabel maka dengan menggunakan rumus diatas diperoleh sampel sebesar:

$$n = \frac{164}{1+164(0,15)^2} = 34,9 = 35 \text{ orang}$$

Jumlah sampel yang didapat sebanyak 35 petani yang tidak menggunakan metode SRI. Jumlah petani padi di Gapoktan Sido Makmur adalah 184 petani dengan pertimbangan waktu, biaya, dan tenaga sehingga jumlah sampel yang ditentukan sebesar 35 petani responden.

4.3 Jenis dan Metode Pengumpulan Data

Penelitian tentang analisis efisiensi teknis penggunaan faktor produksi usahatani padi metode SRI dan pendapatan petani SRI-non SRI ini digunakan dua sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Adapun jenis dan metode pengumpulan data adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber yang diamati, dimana dalam hal ini sumber yang diamati adalah petani responden. Data primer yang akan diambil terdiri dari karakteristik responden, jumlah produksi per satu musim tanam dan faktor-faktor yang digunakan dalam kegiatan produksi. Metode pengumpulan data primer terdiri dari:

a. Wawancara

Metode wawancara yaitu perolehan data dilakukan dengan cara tanya jawab secara langsung kepada narasumber yang dalam hal ini adalah petani responden. Data primer yang dikumpulkan terdiri dari beberapa pertanyaan yang berhubungan dengan pengalokasian faktor-faktor produksi dan pendapatan petani dalam bentuk kuisioner.

b. Dokumentasi

Dokumentasi adalah salah satu alat kelengkapan data yang bertujuan untuk menunjang informasi yang sudah didapat di lapang sehingga deskripsi dan argumentasi yang dimunculkan akan semakin optimal. Dokumentasi ini dapat

berupa foto, data kegiatan usahatani dan lain sebagainya terkait aktifitas yang dilakukan saat proses penelitian.

c. Observasi

Observasi merupakan pengamatan yang dilakukan secara langsung pada objek penelitian. Peneliti melakukan kegiatan pengamatan yang lebih mendalam dengan terjun langsung dalam kegiatan usahatani yang dilakukan oleh petani sebagai objek penelitian.

2. Data Sekunder dan Studi Literatur

Data sekunder adalah data yang digunakan sebagai pendukung data primer. Data ini diambil atau diperoleh secara langsung dari pustaka, peneliti terlebih dahulu dan lembaga atau instansi terkait yang berhubungan dengan penelitian ini. Data ini bertujuan untuk mengetahui kondisi umum lokasi penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan didapatkan dari literatur guna membandingkan teori yang ada dengan fakta empiris yang dilakukan di lapang selama penelitian berlangsung.

4.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini ada empat, yaitu analisis dengan regresi berganda yang digunakan untuk mengetahui pengaruh faktor produksi terhadap produksinya, kemudian *Data Envelopment Analysis* dan *Stochastic Frontier* yang digunakan untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani padi metode SRI dan non SRI, dan yang terakhir adalah analisis uji beda rata-rata untuk menganalisis perbandingan tingkat pendapatan petani metode SRI dan non SRI. Metode analisis data selengkapnya dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis Faktor-Faktor Produksi yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Padi

Model fungsi produksi *Cobb-Douglas* digunakan untuk mengetahui pengaruh dari masing-masing faktor produksi yang diteliti terhadap produksi padi. Analisis yang digunakan adalah analisis regresi fungsi produksi dimana variabel yang menjadi bahan penelitian meliputi benih, urea, sp36 dan tenaga kerja. Fungsi produksi *Cobb-Douglas* dapat ditulis sebagai berikut:

$$Y = b_0 X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} e^u$$

Transformasi dari fungsi *Cobb-Douglas* kedalam bentuk linear logaritma, model fungsi produksi usahatani padi dapat ditulis sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + e^u$$

Dimana:

- Y = Hasil produksi padi pada satu musim tanam (ton)
 X1 = Jumlah benih yang digunakan dalam usahatani padi metode SRI dan non SRI pada satu kali musim tanam (kg)
 X2 = Jumlah urea yang digunakan dalam usahatani padi metode SRI dan non SRI per satu musim tanam (kg)
 X3 = Jumlah SP36 yang digunakan dalam usahatani padi metode SRI dan non SRI per satu musim tanam (kg)
 X4 = Jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam kegiatan usahatani padi metode SRI dan non SRI per satu musim tanam (HOK)
 b₀ = Intersep
 e = Bilangan natural (e=2,7182)
 u = Galat
 b₁...b₄ = Nilai dugaan besaran parameter

Persamaan regresi yang dihasilkan melalui proses perhitungan tidak selalu merupakan model maupun persamaan yang baik untuk melakukan estimasi terhadap variabel independennya. Model regresi yang baik harus bebas dari penyimpangan asumsi klasik, sedangkan penyimpangan asumsi klasik itu sendiri terdiri dari multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi (Purwanto, 2008).

a. Uji Asumsi Klasik

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dapat dilihat dari nilai statistik dari uji dengan menggunakan Kolmogorov Smirnov. Uji normalitas dilakukan terhadap galatnya (e). H₀ : F(x) = F₀(x), dengan F(x) adalah fungsi distribusi populasi yang diwakili oleh sampel, dan F₀(x) adalah fungsi distribusi suatu populasi berdistribusi normal. H₁ : F(x) ≠ F₀(x) atau distribusi populasi tidak normal.

Pengambilan Keputusan :

Jika Probabilitas > 0,05, maka H₀ diterima.

Jika Probabilitas < 0,05, maka H₀ ditolak.

2) Uji Asumsi Multikolinearitas

Multikolinearitas terjadi bila paling tidak salah satu variabel bebas berkorelasi dengan variabel bebas lainnya. Misalnya, adanya hubungan linear antara variabel benih dengan urea atau ada hubungan linear antara benih dengan tenaga kerja. Multikolinieritas sempurna terjadi bila terdapat hubungan linear antar variabel bebas. Jika terdapat Multikolinearitas sempurna, parameter tidak dapat diduga dengan metode OLS, nilai varian dan standart error besar, selang kepercayaan lebar, uji-t tidak signifikan dan R^2 tinggi tapi banyak variabel yang tidak signifikan. Oleh karena tujuan dari penelitian ini adalah mengukur arah besarnya pengaruh variabel independen secara akurat, masalah multikolinearitas penting untuk diperhatikan. Multikolinearitas dapat dideteksi dengan meregresikan setiap variabel bebas dengan variabel bebas lainnya yang ada dalam persamaan. Jika uji F menunjukkan hasil yang signifikan berarti terdapat kolinearitas antara variabel satu dengan variabel lainnya.

3) Uji Asumsi Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas terjadi bila varian e^u tidak konstan, tapi berubah-ubah pada setiap pengamatan.

Untuk model

$$Y = b_0 + X_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3} X_4^{b_4} e^u$$

Var e^u bisa kemungkinan semakin besar atau semakin kecil dengan semakin besarnya nilai X_1 . Akibatnya pada uji-t variabel menjadi tidak signifikan dan salah dalam pengambilan kesimpulan. Cara mendeteksi heteroskedastisitas dapat digunakan uji park yaitu meregresikan e^u dengan X_1 sampai X_4 dalam bentuk persamaan log linear.

$$\ln Y = \ln b_0 + b_1 \ln X_1 + b_2 \ln X_2 + b_3 \ln X_3 + b_4 \ln X_4 + e^u$$

4) Analisis Determinasi (R^2)

Koefisien determinasi pada dasarnya digunakan untuk mengukur seberapa besar kemampuan model menjelaskan variasi variabel dependen. Jadi, koefisien determinasi sebenarnya mengukur besarnya presentase pengaruh semua variabel independen dalam model regresi terhadap variabel dependennya. Besarnya nilai koefisien determinasi berupa presentase variasi nilai variabel dependen yang dapat dijelaskan oleh model regresi.

5) Uji (F)

Uji F digunakan untuk melihat apakah keseluruhan variabel independen yang dimasukkan dalam persamaan atau model secara bersamaan berpengaruh terhadap variabel dependen yang ada. Alat untuk mengetahui apakah model regresi dapat digunakan untuk memprediksi variabel dependen atau tidak. Signifikan berarti hubungan yang terjadi dapat berlaku untuk populasi (dapat digeneralisasi). F hitung dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut :

$$F_{hitung} = \frac{R^2 \cdot k}{1 - R^2 \cdot (n - k - 1)}$$

Dimana :

R² = koefisien determinasi

n = jumlah data atau kasus

k = jumlah variabel independen

6) Pengujian Parameter (uji-t)

Uji terhadap nilai statistik t merupakan uji signifikan parameter individual. Uji t dilakukan untuk mengetahui pengaruh secara parsial dari masing-masing variabel independen terhadap variabel dependennya. Uji t merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui signifikan atau tidak koefisien regresi atau agardapat diketahui variabel independen (X) yang berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen (Y) secara parsial. t hitung dapat diketahui dengan menggunakan rumus berikut :

$$t_{hitung} = \frac{\alpha_1 - \alpha_0}{SE}$$

$$SE = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^n (Y_j - \square)}}{n-2}$$

$$\sum_{j=1}^n (X_j - X)$$

Dimana :

t hitung = nilai t hitung dari variabel bebas i

a₁ = koefisien variabel terikat ke i

a₀ = nilai pada hipotesis nol

- SE = *Standart Error*
 Y_j = nilai variabel terikat saat sampel ke j
 □ = nilai rata-rata variabel terikat Y
 X_j = nilai variabel bebas pada saat sampel ke j
 x = nilai rata-rata variabel bebas
 n = jumlah sampel

2. Analisis Efisiensi Teknis

Setelah analisis *Cobb-Douglas* dilakukan, maka selanjutnya dilakukan analisis efisiensi teknis penggunaan faktor produksi. Efisiensi teknis adalah perbandingan antara produksi aktual dengan tingkat produksi yang potensial dapat dicapai (Soekartawi, 2001). Untuk mengetahui tingkat efisiensi teknis (*Technical Efficiency Rate*) dapat dilakukan pendekatan dengan *ratio varian* yakni:

$$\gamma = (\sigma_u^2) / (\sigma^2)$$

dimana:

$$\sigma = \sigma_u^2 + \sigma_v^2 \text{ dan } \leq \gamma \leq 1$$

Apabila γ mendekati 1, dan 2σ mendekati nol dan tingkat v_i adalah tingkat kesalahan maka dikatakan inefisien. Perbedaan antara *output* aktual dan *output* potensial menunjukkan inefisien dalam produksi. Sedangkan efisiensi teknis menurut Soekartawi (2001) dapat dihitung dengan rumus:

$$ET = Y_i / Y_{ii}$$

dimana:

ET = Tingkat efisiensi teknis

Y_i = Besarnya produksi (*output*) ke-i

Y_{ii} = Besarnya produksi yang diduga pada pengamatan ke-I yang diperoleh melalui fungsi produksi *Cobb-Douglas*.

Pengukuran efisiensi yang diukur dengan menggunakan analisis *Data Envelopment Analysis* (DEA) memiliki karakter yang berbeda dengan konsep efisiensi pada umumnya. Pertama, efisiensi yang diukur bersifat teknis, bukan alokatif atau ekonomis. Artinya, analisis DEA hanya memperhitungkan nilai *absolute* dari suatu variabel. Oleh karenanya dimungkinkan suatu pola perhitungan kombinasi berbagai variabel dengan satuan yang berbeda-beda.

Kedua, nilai efisiensi yang dihasilkan bersifat relatif atau hanya berlaku dalam lingkup petani padi yang menjadi Unit Kegiatan Ekonomi (UKE) yang diperbandingkan tersebut.

Formulasi dengan menggunakan DEA, misalnya dilakukan perbandingan efisiensi dari sejumlah UKE, pada penelitian ini UKE adalah petani padi yang memproduksi. Setiap UKE menghasilkan m jenis *input* untuk menghasilkan s jenis *output*. Misalnya $X_{ij} > 0$ merupakan jumlah *input* yang digunakan oleh UKE j dan misalnya $Y_{ij} > 0$ merupakan jumlah *output* r yang dihasilkan oleh UKE j . Variabel keputusan (*decision variable*) dari kasus tersebut adalah bobot yang harus diberikan pada setiap unit *input* dan *output* oleh UKE k . V_{ik} adalah bobot yang diberikan pada unit i oleh kegiatan k dan U_{rk} merupakan variabel keputusan, yakni variabel yang nilainya akan ditentukan melalui program linear fraksional, satu formulasi program linear untuk setiap UKE dalam sampel. Fungsi tujuan (*objective function*) dari setiap linear program fraksional tersebut adalah rasio dari *output* tertimbang total (*total weighted output*) dari UKE k dibagi dengan *input* tertimbang. Formulasi fungsi tujuan tersebut adalah:

$$Z_k = \frac{\sum_r^s U_{rk} Y_{rk}}{\sum_i^m V_{ik} X_{ik}}$$

Z_k : Efisiensi teknis usahatani padi

Setiap unit kegiatan ekonomi, dimana dalam penelitian ini merupakan usahatani padi metode SRI dan non SRI, menggunakan 4 jenis *input* produksi, yakni ; benih, urea, SP36 dan tenaga kerja serta menghasilkan 1 jenis *output* yakni padi. Kriteria universalitas mensyaratkan unit kegiatan ekonomi k untuk memiliki bobot dengan batasan atau kendala bahwa tidak ada satu unit kegiatan ekonomi lain yang akan memiliki efisiensi lebih besar 1 atau 100%, jika unit kegiatan ekonomi lain tersebut menggunakan bobot yang dipilih oleh unit kegiatan ekonomi k sehingga formulasi selanjutnya adalah:

$$\frac{\sum_r^s U_{rk} Y_{rk}}{\sum_i^m V_{ik} X_{ik}} \leq 1, i = 1 \dots \dots \dots n$$

$U_{rk} \geq 0 ; r = 1, \dots \dots \dots s$

$V_{ik} \geq 0 ; i = 1, \dots \dots \dots m$

Dimana n , menunjukkan jumlah sampel. Objek dalam penelitian ini berjumlah 20 sampel untuk metode SRI dan 35 sampel untuk metode non SRI.

Pertidaksamaan pertama menunjukkan adanya efisiensi rasio untuk UKE lain tidak lebih dari 1, sementara persamaan kedua berbobot positif. Angka rasio akan bervariasi antara 0 sampai dengan 1. Objek penelitian dikatakan efisien apabila memiliki angka rasio mendekati 100%, sebaliknya jika mendekati 0 menunjukkan efisiensi objek yang semakin rendah. Beberapa bagian program linier ditransformasikan ke dalam program *ordinary linier* sebagai berikut:

$$\frac{\sum_r^s U_{rk} Y_{rk}}{\sum_i^m V_{ik} X_{ik}} \leq i, i = 1 \dots \dots \dots n$$

$$U_{rk} \geq 0 ; r = 1, \dots \dots \dots s$$

$$V_{ik} \geq 0 ; i = 1, \dots \dots \dots m$$

Program linier fraksional kemudian ditransformasikan ke dalam linier biasa (*ordinary linier program*) dan metode simpleks untuk menyelesaikannya. Transformasi tersebut adalah sebagai berikut :

a. *Constant Return to Scale (CRS)*

Misalnya mengukur efisiensi teknis pada usahatani padi yang menjadi sampel.

Maksimumkan yang menjadi sampel.

$$\text{Maksimumkan } Z_k = \sum_r^s U_{rk} Y_{rk}$$

Fungsi batasan atau kendala:

$$\sum_r^s U_{rk} Y_{rk} = \sum_i^m V_{ik} X_{ik} \leq 0 ; 1 \dots \dots \dots n$$

$$U_{rk} \geq 0 ; r = 1, \dots \dots \dots, s$$

$$V_{ik} \geq 0 ; i = 1, \dots \dots \dots, s$$

dimana:

Y_{rk} = jumlah *output* padi yang dihasilkan oleh UKE

X_{ik} = jumlah *input* produksi yang diperlukan oleh UKE

S = jumlah sektor atau UKE yang dianalisis

m = jumlah *input* yang digunakan

V_{ik} = bobot tertimbang dari *output* padi yang dihasilkan oleh tiap petani

Z_k = nilai yang dioptimalkan sebagai indikator efisiensi relatif dari usahatani padi yang menjadi sampel

b. *Variable Returns to Scale (VRS)*

$$\text{Maksimumkan } Z_k = \sum_r^n U_{rk} Y_{rk} + U_0$$

Dengan batasan:



$$\sum_r^n U_{rk} Y_{rk} - \sum_r^m V_{ik} X_{ik} \leq 0 ; j = 1, \dots, n$$

$$U_{rk} \geq 0 ; = 1, \dots, n$$

$$V_{ik} \geq 0 ; = 1, \dots, n$$

U adalah penggal yang dapat bernilai positif ataupun negatif. Skala efisiensi tiap UKE dapat diperoleh dari perhitungan CRS dan VRS. Misalnya pada UKE, perhitungan skala efisiensinya dihitung dari nilai efisiensi teknis model CRS dibagi dengan nilai efisiensi teknis model VRS. Jika terdapat perbedaan nilai efisiensi teknis model CRS dan VRS dari sebuah UKE, maka hal ini mengindikasikan adanya skala yang tidak efisien. Sebuah UKE yang efisien berada dalam model VRS mengindikasikan mencapai efisiensi teknis secara murni. Apabila UKE berada dalam model CRS, maka telah mencapai efisiensi teknis dan lebih efisien dalam skala operasinya, rumusnya adalah sebagai berikut :

$$SE = CRS / VRS$$

$$SE = \text{skala efisiensi}$$

$$CRS = \text{nilai efisiensi teknis model CRS}$$

$$VRS = \text{nilai efisiensi teknis model VRS}$$

Dimana $0 \leq SE \leq 1$, $CRS \leq VRS$, nilai SE adalah satu dan mengindikasikan UKE beroperasi pada CRS. Nilai $SE < 1$ mengindikasikan adanya skala operasi yang tidak efisien. Jika nilai NI (*Non Increasing*) lebih kecil dari VRS ($NI < VRS$) maka UKE beroperasi pada IRS (*Increasing Returns to Scale*), dan jika nilai NI sama dengan VRS ($NI = VRS$) maka UKE beroperasi pada DRS (*Decreasing Returns to Scale*). Nilai NI merupakan perluasan dari rumus DEA dimana nilai U_{rk} , V_{ik} menjadi ≤ 1 .

Selain menggunakan DEA, efisiensi teknis pada penelitian ini juga diukur menggunakan pendekatan parametrik yaitu menggunakan *stochastic frontier*. Hal ini dilakukan dengan tujuan membandingkan hasil yang diperoleh dari hasil pendekatan parametrik dan non parametrik. Berikut dijelaskan tentang *stochastic frontier*.

3. Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

a. Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Fungsi produksi *stochastic frontier* ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor produksi yang berpengaruh terhadap produksi jagung. Fungsi

Produksi *Stochastic Frontier* secara matematis dapat ditulis dalam persamaan berikut ini:

$$Y = \beta_0 X_1^{\beta_1} X_2^{\beta_2} X_3^{\beta_3} X_4^{\beta_4} e^{(g)}$$

dimana :

Y = Jumlah total produksi (kg)

β_0 = Konstanta

β_i = Koefisien parameter penduga ($i=1,2,\dots,n$)

X_1 = Benih (kg)

X_2 = Urea (kg)

X_3 = SP36 (kg)

X_4 = Tenaga Kerja (HOK)

e = Bilangan natural ($e=2,7182$), dimana $g = V_i - U_i$

V_i = kesalahan acak model

U_i = *one-slide error term* ($U_i \leq 0$) atau peubah acak (U_i merepresentasikan efisiensi teknis dari produksi)

Agar fungsi produksi ini dapat ditaksir, maka persamaan tersebut perlu ditransformasikan kedalam bentuk linear logaritma natural sehingga menjadi :

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + V_i - U_i$$

Penyelesaian fungsi produksi *stochastic frontier* dengan menggunakan *software frontier 4.1* ini melalui dua tahap. Tahap pertama menggunakan metode *ordinary least square* (OLS) dan tahap kedua menggunakan metode *maximum likelihood estimate* (MLE). Nilai koefisien parameter pada setiap variabel independen dapat diuji nilai signifikannya dengan melihat t-ratio. Apabila t-ratio lebih besar dari t-tabel pada tingkat signifikansi tertentu maka dapat dikatakan bahwa variabel independen secara statistik signifikan terhadap variabel dependennya. Nilai koefisien yang diharapkan adalah $0 \leq \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5 \leq 1$.

b. Pengukuran Efisiensi Teknis

Efisiensi teknik menurut Soekartawi (2001) dapat dihitung dengan rumus :

$$ET = Y_i / Y_{ii}$$

dimana:

ET = Tingkat efisiensi teknis

Y_i = Besarnya produksi (*output*) ke-i

Y_{ii} = Besarnya produksi yang diduga pada pengamatan ke-i yang diperoleh melalui fungsi produksi frontier Cobb-Douglas.

Efisiensi teknis berada pada rentang nilai 0 hingga 1, semakin mendekati 1 maka efisiensi teknisnya dapat dikatakan semakin besar. Pengukuran efisiensi teknis ini menggunakan *software frontier 4.1*.

c. Pengukuran Efisiensi Teknis

Efisiensi teknik menurut Soekartawi (2001) dapat dihitung dengan rumus :

$$ET = Y_i / Y_{ii}$$

dimana:

ET = Tingkat efisiensi teknis

Y_i = Besarnya produksi (*output*) ke- i

Y_{ii} = Besarnya produksi yang diduga pada pengamatan ke- i yang diperoleh melalui fungsi produksi frontier Cobb-Douglas.

Efisiensi teknis berada pada rentang nilai 0 hingga 1, semakin mendekati 1 maka efisiensi teknisnya dapat dikatakan semakin besar. Pengukuran efisiensi teknis ini menggunakan *software frontier 4.1*.

4. Analisis Uji Beda Rata-rata

Metode analisis data yang digunakan untuk menjawab tujuan ketiga adalah analisis uji beda dua rata-rata. Metode analisis ini dapat dipakai untuk membandingkan biaya dan pendapatan usahatani padi yang menggunakan metode SRI dan non SRI (konvensional). Adapun langkah-langkah analisis statistik dengan menggunakan uji beda rata-rata adalah sebagai berikut:

a. Perumusan hipotesis statistik

Sebelum mencari t_{hitung} terlebih dahulu dilakukan uji F yang digunakan untuk mengetahui varian berbeda nyata atau tidak, dengan uji statistik sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi dengan metode SRI lebih kecil atau sama dengan rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi dengan metode non SRI.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi dengan metode SRI lebih besar dibandingkan rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi metode non SRI.

Dimana:

μ_1 = rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi yang dikeluarkan oleh petani padi metode SRI

μ_2 = rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi yang dikeluarkan oleh petani padi metode non SRI

Rumus yang digunakan adalah:

$$F_{\text{hitung}} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Kriteria pengujian sebagai berikut:

- 1) Apabila $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}} 0,05 (n_1-1), (n_2-1)$ maka terima H_1 artinya variannya berbeda
- 2) Apabila $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}} 0,05 (n_1-1), (n_2-1)$ maka terima H_0 artinya variannya sama
- 3) Apabila variannya berbeda, maka untuk menguji hipotesis digunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)}$$

Apabila variannya sama, maka untuk menguji hipotesis digunakan uji t dengan rumus t_{hitung} sebagai berikut:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}$$

Dimana:

$$S^2 = \frac{n_1 - 1 S_1^2 + (n_2 - 1) S_2^2}{n_1 - 1 + n_2 - 1}$$

$$S_1^2 = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_1)^2}{(n_1 - 1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_2)^2}{(n_2 - 1)}$$

Dimana:

S_1^2 = Nilai varian dari biaya dan pendapatan usahatani padi yang menggunakan metode SRI

S_2^2 = Nilai varian dari biaya dan pendapatan usahatani padi yang menggunakan metode non SRI

X_i = Contoh ke-i

\bar{X}_1 = Rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi metode SRI

- X_2 = Rata-rata biaya dan pendapatan usahatani padi metode non SRI
 N_1 = jumlah sampel dari petani padi yang menggunakan metode SRI
 N_2 = jumlah sampel dari petani padi yang menggunakan metode non SRI

Kriteria pengujian beda rata-rata adalah sebagai berikut:

- 1) Apabila $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka tolak H_0 dan terima H_1 artinya bahwa biaya dan pendapatan usahatani padi yang menggunakan metode SRI berbeda dengan biaya dan pendapatan usahatani padi yang menggunakan metode non SRI
- 2) Apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka terima H_0 dan tolak H_1 artinya tidak terdapat perbedaan nyata dari biaya dan pendapatan usahatani padi yang menggunakan metode SRI dan yang menggunakan metode non SRI.

