

## IV. METODOLOGI

### 4.1 Metode Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dipilih secara *purposive* dengan *critical case sampling*, yaitu di Divisi II Serawak Damai Estate (SDME) PT Windu Nabatindo Lestari-Bumitama Gunajaya Agro (BGA) Grup yang terletak di Desa Pundu Kecamatan Cempaga Hulu Kabupaten Kotawaringin Timur Propinsi Kalimantan Tengah. Pemilihan lokasi ini didasari pertimbangan bahwa di SDME dilakukan aplikasi TKKS yang terjadwal dalam Rencana Kerja Tahunan (RKT) Estate dengan jumlah tenaga kerja dan luas areal aplikasi yang juga telah direncanakan. Namun masih terdapat sejumlah ketidaksesuaian antara rencana dengan kondisi riil di lapang yang menimbulkan pembengkakan realisasi biaya aplikasi dari yang dianggarkan semula serta target luasan lahan teraplikasi yang tidak tercapai. Kondisi tersebut membuat aplikasi TKKS ini menjadi kurang optimal. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Juli hingga Oktober 2012.

### 4.2 Metode Pengumpulan Data

#### 4.2.1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lokasi penelitian. Pengambilan data primer dalam penelitian ini adalah dengan melakukan wawancara dan observasi. Wawancara dilakukan kepada *key informan* aplikasi TKKS seperti tenaga kerja aplikasi TKKS di Divisi II SDME, mandor pemupukan divisi, mantri administrasi umum estate serta asisten divisi mengenai teknis dan ketentuan aplikasi, perencanaan aplikasi yang meliputi kebutuhan tenaga kerja, dan luasan lahan yang akan diaplikasi TKKS. Sementara observasi dilakukan terhadap teknis aplikasi TKKS di lapang dan kendala maupun penyimpangan yang timbul.

#### 4.2.2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi tempat penelitian serta berbagai pustaka yang menunjang penelitian yang dilakukan. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari telaah penelitian terdahulu, jurnal ilmiah serta referensi lain yang terkait optimasi sumber daya usahatani dan

penggunaan pendekatan *Fuzzy Goal Programming* dalam berbagai bidang. Data sekunder juga diperoleh dari data estate SDME, data Departemen Riset BGA Grup, dan data Pabrik Kelapa Sawit (PKS) SAGM dan PNBM yang terdapat di wilayah IV dan III BGA Grup rentang bulan Mei hingga Agustus 2012 atas pertimbangan kelengkapan dan kerapian administrasi data tersebut dari pihak perusahaan.

### 4.3 Metode Analisis Data

Analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisis deskriptif dan analisis kuantitatif.

#### 4.3.1 Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh gambaran aplikasi TKKS dengan mendeskripsikan mengenai teknis dan pelaksanaan aplikasi TKKS di lapang. Analisis ini dilakukan dengan melihat apabila terdapat perencanaan aplikasi TKKS dalam satu periode anggaran tahunan estate dan menjelaskan berdasarkan fakta lapang yang menyebabkan penyimpangan aplikasi TKKS. Analisis ini juga dilakukan untuk mendeskripsikan data yang tidak dapat dijelaskan secara detail melalui analisis kuantitatif.

#### 4.3.2 Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk memecahkan persoalan optimalisasi penggunaan tenaga kerja dan jam kerja demi mengetahui jumlah tenaga kerja aplikasi dan jam kerja yang efektif guna mencapai biaya aplikasi yang minimal serta luasan lahan hasil aplikasi yang maksimal. Model yang digunakan untuk optimalisasi tersebut yaitu *Fuzzy Goal Programming* yang terdiri atas fungsi tujuan, fungsi kendala, model *Fuzzy Goal Programming* itu sendiri serta fungsi keanggotaan *Fuzzy* yang dijelaskan sebagai berikut.

##### 1. Fungsi Tujuan Manajemen Tenaga Kerja dan Biaya

###### a. Tujuan Biaya Aplikasi ( $Z_1$ )

Total biaya yang dikeluarkan untuk aplikasi TKKS harus kurang dari anggaran Estate yang tersedia.

$$\sum_{n=1}^9 W_n x_q \lesssim T \dots\dots\dots(4.1)$$

Keterangan:

- $n$  = indeks untuk kombinasi tenaga kerja,  $n \in \{1, 2, 3\}$
- $h$  = indeks untuk kombinasi jam kerja,  $h \in \{1, 2, 3\}$
- $x_q$  = keputusan kombinasi jumlah tenaga kerja dan jam kerja aplikasi
- $W_n$  = upah tenaga kerja didekati dengan perkalian upah per jam dengan jumlah tenaga kerja dan jam kerja aplikasi TKKS
- $T$  = level aspirasi estimasi total pengeluaran untuk aplikasi TKKS

b. Tujuan Hasil Luasan Lahan ( $Z_2$ )

Fungsi tujuan ini akan diekspresikan dalam bentuk *fuzzy* karena terdapat ketidakpastian dalam hasil aplikasi di lahan.

$$f(\sum_{n=1}^9 E_1^1 x_q, \sum_{n=1}^9 E_2^2 x_q, \dots, \sum_{n=1}^9 E_9^9 x_q) \approx Y \dots\dots\dots(4.2)$$

Keterangan:

- $n$  = indeks untuk kombinasi tenaga kerja,  $n \in \{1, 2, 3\}$
- $h$  = indeks untuk kombinasi jam kerja,  $h \in \{1, 2, 3\}$
- $x_q$  = keputusan kombinasi jumlah tenaga kerja dan jam kerja aplikasi
- $E_n^h$  = jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS
- $f(.)$  = fungsi dari  $n$  tenaga kerja
- $Y$  = Hasil luasan lahan yang diharapkan teraplikasi

2. Fungsi Kendala Optimasi Tenaga Kerja dan Biaya

a. Persyaratan Jumlah Tenaga Kerja

Jumlah tenaga kerja ideal yang dibutuhkan dalam aplikasi TKKS menyesuaikan dengan Indeks Tenaga Kerja BGA Grup, yakni 0,8 kali luas lahan suatu divisi. Namun jumlah ini tidak selalu sesuai dengan praktek di lapangan. Jumlahnya menyesuaikan dengan ketersediaan tenaga kerja yang tidak sedang mendapat bagian pekerjaan rutin seperti pemanenan, pemupukan, penyemprotan HPT, dan perawatan. Oleh karena fleksibelnya realita di lapang, maka perlu didefinisikan batas atas dan batas bawah jumlah tenaga kerja aplikasi tersebut.

- 1) Batas bawah yaitu jumlah tenaga kerja minimal dalam aplikasi TKKS untuk menjamin kualitas aplikasi yang baik.

$$\sum_{n=1}^9 E_n^h x_q \geq L_q, q = 1,2, \dots, 9 \dots\dots\dots(4.3)$$

Keterangan:

- $E_n^h$  = jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS
- $L_q$  = batas minimal jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS



2) Batas atas yaitu jumlah tenaga kerja maksimal untuk menghindari total biaya aplikasi yang terlalu tinggi.

$$\sum_{n=1}^9 E_n^h x_q \leq U_q, q = 1,2, \dots, 9 \dots\dots\dots(4.4)$$

Keterangan:

- $E_n^h$  = jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS
- $U_q$  = batas maksimal jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS

b. Hubungan jumlah tenaga kerja dengan jam kerja aplikasi

Semakin banyak jumlah tenaga kerja yang digunakan dalam aplikasi TKKS, maka seharusnya jam kerja tenaga aplikasi menjadi semakin sedikit. Kendala ini digunakan untuk mencegah pemborosan jam kerja aplikasi TKKS sehingga dipertimbangkan batas minimum jumlah tenaga kerja dalam setiap aplikasi TKKS.

$$E_n^h x_q \geq L_q \dots\dots\dots(4.5)$$

Keterangan:

- $E_n^h$  = jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS
- $L_q$  = batas minimal jumlah tenaga kerja aplikasi TKKS

### 3. Model Fuzzy Goal Programming Optimalisasi Tenaga Kerja dan Biaya

Model Optimalisasi Tenaga Kerja dan Biaya mengikuti pendekatan Hannan terdiri atas fungsi tujuan dan kendala. Fungsi tujuan dalam pendekatan ini adalah memaksimalkan nilai variabel tingkat pencapaian ( $\lambda$ ). Sedangkan fungsi tujuan untuk goal 1 dan 2, serta fungsi kendalanya dijadikan kendala dalam pendekatan ini. Adapun model tersebut secara lengkap sebagai berikut:

Menggunakan satu variabel tingkat pencapaian ( $\lambda$ ).

Maximize  $\lambda$

Kendala goal 1 (total biaya aplikasi), mengacu pada persamaan (3.3a) dengan  $Z_1$  dan  $b_1$  mengacu pada persamaan (4.1) dan dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{\sum_{n=1}^9 W_n x_q}{t_1^u} + \theta_1^- - \theta_1^+ = \frac{T}{t_1^u} \dots\dots\dots(4.6a)$$



Kendala goal 2 (luasan lahan teraplikasi TKKS) mengacu pada persamaan (3.3c) dengan  $Z_2$  dan  $b_2$  mengacu pada persamaan (4.2) dan dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{f(\sum_{n=1}^9 E_1^1 x_q, \sum_{n=1}^9 E_2^2 x_q, \dots, \sum_{n=1}^9 E_9^9 x_q)}{t_2^l} - \theta_2^+ + \theta_2^- \geq \frac{Y}{t_2^l} \dots\dots\dots(4.6b)$$

Kendala batas minimum jumlah tenaga kerja aplikasi mengacu pada persamaan (3.3e) dengan  $A_x$  dan  $B_k$  mengacu pada persamaan (4.3) dan dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{\sum_{n=1}^9 E_n^h x_q + (L_q - \sigma_k)}{\sigma_k} \geq \lambda \dots\dots\dots(4.6c)$$

Kendala batas maksimum jumlah tenaga kerja aplikasi mengacu pada persamaan (3.3g) dengan  $A_x$  dan  $B_k$  mengacu pada persamaan (4.4) dan dituliskan sebagai berikut:

$$\frac{(U^q + \sigma_k) - \sum_{n=1}^9 E_n^h x_q}{\sigma_k} \geq \lambda \dots\dots\dots(4.6d)$$

Kendala hubungan jumlah tenaga kerja jam kerja aplikasi mengacu pada persamaan (3.3i) dengan  $A_x$  dan  $B_k$  mengacu pada persamaan (4.5) dan dituliskan sebagai berikut:

$$E_n^h x_q \geq L_q \dots\dots\dots(4.6e)$$

Kendala non negatif:

$$\lambda + \theta_1^+ + \theta_1^- \leq 1$$

$$\lambda + \theta_2^- + \theta_2^+ \leq 1$$

$$0 \leq \lambda \leq 1$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7, x_8, x_9 \geq 0$$

$$\theta_1^-, \theta_2^-, \theta_1^+, \theta_2^+ \geq 0 \dots\dots\dots(4.6f)$$

Keterangan:

$\lambda$  = tingkat pencapaian goal

$\sigma_k$  = toleransi untuk RHS kendala, didekati dengan selisih antar jumlah tenaga kerja dalam variabel keputusan



$t_1^l, t_2^u$  = toleransi atas dan bawah untuk goal 1 dan 2, didekati dengan rasio antara aktual biaya dengan rencana biaya (goal 1) dan rasio aktual luasan dengan rencana luasan (goal 2)

$\theta_1^+, \theta_2^+$  = variabel deviasi positif goal 1 dan 2

$\theta_1^-, \theta_2^-$  = variabel deviasi negatif goal 1 dan 2

#### 4. Nilai Keanggotaan *Fuzzy* dari Setiap Goal yang Tercapai

Jika  $\theta_1^+$  menjadi deviasi atas untuk pencapaian kepuasan aspirasi dari goal pertama, maka fungsi keanggotaan menjadi (Supranto, 1998):

$$\mu_{Z_1}(x) = \begin{cases} 1, & Z_1(x) \leq b_1 \\ 1 - \frac{(b_1 + \theta_1^+) - Z_1(x)}{\theta_1^+}, & b_1 \leq Z_1(x) < b_1 + \theta_1^+ \dots\dots\dots(4.7a) \\ 0, & Z_1(x) > b_1 + \theta_1^+ \end{cases}$$

Jika  $\theta_2^-$  menjadi batas bawah toleransi untuk pencapaian kepuasan aspirasi dari goal kedua, maka fungsi keanggotaan menjadi:

$$\mu_{Z_2}(x) = \begin{cases} 1, & Z_2(x) \geq b_2 \\ 1 - \frac{Z_2(x) - (b_2 - \theta_2^-)}{\theta_2^-}, & b_2 - \theta_2^- \leq Z_2(x) < b_2 \dots\dots\dots(4.7b) \\ 0, & Z_2(x) < b_2 - \theta_2^- \end{cases}$$

$\mu_{Z_1}(x)$  dan  $\mu_{Z_2}(x)$  = fungsi keanggotaan dari himpunan *fuzzy* goal 1 dan 2

$\theta_1^+$  dan  $\theta_2^-$  = deviasi positif dan negatif goal 1 dan 2

#### 5. Pengolahan dan Interpretasi Data

Langkah selanjutnya untuk menentukan optimalisasi tenaga kerja dan biaya pada aplikasi TKKS ini yaitu dengan mengolah data menggunakan *software* POM for Windows 3.0. Output yang diperoleh kemudian diinterpretasi berdasarkan nilai variabel keputusan ( $x_1, x_2, \dots, x_9$ ), nilai deviasi positif goal 1 dan negatif goal 2 ( $\theta_1^+$  dan  $\theta_2^-$ ), nilai tingkat pencapaian goal ( $\lambda$ ), serta nilai goal 1 ( $Z_1$ ) dan goal 2 ( $Z_2$ ) yang diperoleh. Keputusan kombinasi jumlah tenaga kerja dan jam yang diambil adalah yang nilainya terbesar berdasarkan output tersebut. Nilai  $\lambda$  akan sama dengan 1 jika nilai  $\theta_1^+$  dan  $\theta_2^-$  sama dengan nol, dan jika demikian berarti pengambil keputusan akan puas terhadap nilai goal yang diperoleh.