

Aplikasi *Analytical Hierarchy Process* dan *Goal Programming* untuk Merencanakan Pembangunan Perekonomian

Bambang Suhardi*

Jurusan Teknik Industri, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Abstract

In order to develop the economic regional we have to consider their economic potentials and advantages obtained from its environment. Due to respect to this facts, this research proposes utilizing the analytical hierarchy process and goal programming for optimization. First, we have to develop goal programming model with objective functions and its constraints. Then we determine the weights of each criteria and relative interest inter sub region based on analytical hierarchy process. Finally, we determine achieving function of all objective functions. With QS assistance will be obtained optimal economic sector and location of each sector.

Keywords: *AHP, input output, goal programming*

1. Pendahuluan

Perencanaan pembangunan ekonomi daerah bisa dianggap sebagai perencanaan untuk memperbaiki penggunaan sumberdaya-sumberdaya publik yang tersedia di daerah tersebut dan untuk memperbaiki kapasitas sektor swasta dalam menciptakan nilai sumberdaya-sumberdaya swasta secara bertanggung jawab.

Pembangunan ekonomi yang efisien membutuhkan secara seimbang perencanaan yang teliti mengenai penggunaan sumberdaya publik dan sektor swasta-petani, koperasi, pengusaha besar, organisasi-organisasi sosial harus mempunyai peran dalam proses perencanaan. Melalui perencanaan pembangunan ekonomi daerah, suatu daerah dilihat secara keseluruhan sebagai suatu unit ekonomi (*economic entity*) yang didalamnya terdapat berbagai unsur yang berinteraksi satu sama lain.

2. Paradigma Baru Teori Pembangunan Ekonomi Daerah

Teori pembangunan yang ada sekarang ini tidak mampu untuk menjelaskan kegiatan-kegiatan pembangunan ekonomi daerah secara tuntas dan komprehensif. Karena teori-teori yang ada saat ini kurang begitu memperhatikan karakteristik dari daerah-daerah yang ada. Dalam membuat perencanaan pembangunan tidak memperhitungkan kondisi sosial dan geografis dari daerah yang bersangkutan. Disamping itu dalam membuat perencanaan pembangunan tersebut juga tidak mempertimbangkan keinginan masyarakat yang bersangkutan.

* *Correspondence:* E-mail: bshardi@plasa.com

Analytical Hierarchy Process

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah salah satu bentuk model pengambilan keputusan yang pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. Peralatan utama dari model ini adalah sebuah hirarki fungsional dengan input utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dan tidak terstruktur dipecah ke dalam kelompok-kelompoknya dan kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki.

Model AHP memakai persepsi manusia yang dianggap pakar sebagai input utamanya. Kriteria pakar disini bukan berarti bahwa orang tersebut haruslah jenius, pintar, bergelar doktor dan sebagainya tetapi lebih mengacu pada orang yang mengerti benar permasalahan yang diajukan, merasakan akibat suatu masalah atau punya kepentingan terhadap masalah tersebut.

Dengan menggunakan AHP ini kita bisa membuat suatu model perencanaan pembangunan perekonomian suatu daerah. Karena pemakaian model ini tidak membutuhkan data sekunder melainkan data primer berupa persepsi atau intuisi seorang responden yang dianggap ahli maka tidak akan timbul masalah sukarnya memasukkan hal yang kualitatif. Segala macam hal, masalah yang bisa dihitung maupun tidak semuanya dinyatakan dalam persepsi responden dengan skala 1 sampai 9 yang merupakan data primer. Jadi disini terjadi semacam kuantifikasi dari hal-hal yang kualitatif.

Pada model perencanaan pembangunan ini, AHP bisa digunakan untuk menentukan bobot kriteria tujuan yang ingin dicapai. Misalnya dalam perencanaan tersebut pihak pengambil keputusan ingin menitikberatkan pada kriteria tujuan seperti: memaksimalkan nilai tambah (v_i), memaksimalkan nilai ekspor (e_i), memaksimalkan penyerapan jumlah tenaga kerja (l_i) serta ingin memaksimalkan pemanfaatan investasi (d_i). Disini dengan bantuan model AHP ini akan bisa diperoleh bobot prioritas tingkat kepentingan dari kriteria tujuan tersebut dengan data masukan berupa persepsi-persepsi dari pihak-pihak yang berkompeten.

Seandainya daerah yang akan menerapkan model ini wilayahnya dibagi menjadi beberapa sub wilayah pembangunan, maka kita bisa membuat tingkat kepentingan relatif masing-masing sub wilayah pembangunan tersebut dengan mendasarkan pada ketersediaan sarana dan prasarana masing-masing sub wilayah pembangunan. Seperti, ketersediaan air, listrik, prasarana umum (pasar, telekomunikasi, fasilitas kesehatan dsb), bahan baku, tenaga kerja serta perluasan usaha. Untuk bobot tingkat kepentingan relatif ini pada model ini akan dilambangkan dengan w_i .

Goal Programming

Goal programming pada dasarnya merupakan salah satu variasi khusus dari program linier. Analisis *goal programming* ini bertujuan untuk meminimumkan jarak antara atau deviasi (penyimpangan) terhadap tujuan, target atau sasaran yang telah ditetapkan dengan usaha yang dapat ditempuh untuk mencapai target atau tujuan tersebut secara memuaskan sesuai dengan syarat kendala yang ada, yang membatasinya berupa sumber daya yang tersedia, teknologi yang ada, kendala tujuan dan sebagainya.

Dalam keadaan dimana seseorang pengambil keputusan dihadapkan pada suatu persoalan yang mengandung beberapa tujuan di dalamnya, maka program linier tidak dapat memberikan pertimbangan yang rasional, karena program linier hanya terbatas pada analisis tujuan tunggal (*single objective function*). Oleh karena dalam dunia nyata pengambil keputusan menghadapi persoalan dengan berbagai tujuan sebagai target dan sasaran, maka persoalan

tersebut memerlukan bantuan program tujuan ganda (*goal programming*). Dengan teknik *goal programming* ini maka target atau sasaran yang ditetapkan akan didekati dengan simpangan yang seminim mungkin menurut skala prioritasnya masing-masing.

Maka dewasa ini penggunaan metoda ini telah digunakan dalam berbagai bidang dan disiplin ilmu seperti perencanaan sumber daya, perencanaan akademis, perencanaan keuangan dan investasi, perencanaan transportasi dan perencanaan pembangunan perekonomian. Penerapan *goal programming* dalam bidang kehutanan dan pengelolaan sumber daya alam pertama kali diperkenalkan oleh Field (1973) untuk menganalisis perencanaan kehutanan di bidang produksi kayu, perburuan binatang liar dan perkemahan bagi para wisatawan. Juga penggunaan dalam bidang tata guna lahan telah pula dilakukan oleh Potterfield (1976).

Di dalam metode *goal programming* terdapat beberapa pengertian dasar khusus yang menurut terminologi dari Ignizio (1982), sebagai berikut:

- a. Tujuan (*objective*) adalah suatu pernyataan yang mencerminkan keinginan pengambil keputusan (memaksimumkan atau meminimumkan), dapat dinyatakan dalam pengertian kuantitatif atau naratif,
- b. Kriteria, adalah ukuran yang dipergunakan pengambil keputusan untuk menyatakan pencapaian tujuan,
- c. Tingkat aspirasi, adalah nilai yang dikaitkan dengan diterima atau ditolaknya pencapaian tujuan yang diinginkan. Nilai ini dipergunakan untuk menilai tingkat pencapaian tujuan,
- d. Sasaran (*goal*), adalah suatu tujuan yang berkaitan dengan tingkat aspirasi yang diinginkan oleh pengambil keputusan,
- e. Simpangan sasaran (*goal deviation*), merupakan perbedaan antara tingkat pencapaian dengan sasaran yang ingin dicapai.

3. Perumusan Model *Goal Programming*

Algoritma perumusan persoalan menjadi bentuk atau model *goal programming* menurut Ignizio (1982), adalah sebagai berikut:

- a. Penentuan variabel keputusan, dalam hal ini variabel keputusan sebagai variabel terkendali merupakan variabel yang tidak diketahui dan akan ditentukan nilainya. Apabila himpunan variabel keputusan yang dinyatakan sebagai x , maka nilai optimalnya ditunjukkan oleh x^* , maka inti persoalan adalah penentuan x^* yang akan dipakai untuk mendesain nilai optimal dari variabel keputusan.
- b. Perumusan tujuan dan sasaran, perumusan dari tujuan dan sasaran ditentukan dari aspirasi dan keinginan pengambil keputusan, keterbatasan sumber daya dan kendala lain yang secara implisit menentukan dalam variabel keputusan. Tahapan untuk mentransformasikan secara matematis dari suatu fungsi tujuan menjadi fungsi sasaran adalah sebagai berikut:
 1. Merumuskan fungsi tujuan yang dinyatakan sebagai $f_i(x)$, dengan $f_i(x)$ adalah pernyataan matematis dari tujuan ke- i sebagai variabel keputusan x , untuk:

$$x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$$
 2. Menentukan tanda dari fungsi tujuan yang telah terbentuk dan menghubungkannya dengan ruas kanan (b_i) dengan tiga kemungkinan, yaitu:

$$f_i(x) \leq b_i$$

$$f_i(x) \geq b_i$$

$$f_i(x) = b_i,$$
 dengan b_i = nilai tingkat aspirasi tujuan ke- i

3. Menggunakan bentuk hubungan di atas menjadi bentuk model *goal programming* dengan menambah variabel *deviasi negatif* ($n_i \geq 0$) dan variabel *deviasi positif* ($p_i \geq 0$) sehingga menjadi bentuk persamaan :

$$f_i(x) + n_i - p_i = b_i$$

- c. Penentuan tujuan mutlak, tujuan ini merupakan fungsi sasaran yang harus dicapai secara penuh yang harus diprioritaskan pada pencapaian utama sebelum sasaran yang lain dapat tercapai. Kendala sistem dapat digolongkan ke dalam sasaran mutlak selain sasaran atau sekumpulan tujuan yang dipandang perlu menurut tingkat kepentingannya.
- d. Penentuan tingkat prioritas, prioritas utama diberikan untuk sasaran mutlak sedangkan sasaran lain dikelompokkan pada prioritas lebih rendah menurut tingkat kepentingannya.
- e. Penentuan fungsi pencapaian, untuk menentukan nilai dari variabel keputusan x dari fungsi tujuan: $f_i(x) + n_i - p_i = b_i$, dilakukan dengan meminimumkan fungsi pencapaian tersebut sebagai fungsi variabel deviasi pada setiap tingkat prioritasnya. Vektor baris dari fungsi pencapaian tersebut berbentuk:

$$a = (a_1, a_2, \dots, a_k, \dots, a_K)$$

dengan a = vektor pencapaian

k = tingkat prioritas

K = jumlah tingkat prioritas yang ada

$$a_k = g_k(n, p), \text{ untuk } k = 1, 2, \dots, K$$

$g_k(n, p)$ = fungsi variabel deviasi yang disusun pada tingkat prioritas ke k .

Untuk a_1 selalu merupakan fungsi variabel deviasi yang berkaitan dengan kendala atau sasaran yang absolut. Secara umum bentuk fungsi pencapaian yang akan dipakai akan berbentuk:

Meminimumkan: $a = \{g_1(n, p), \dots, g_k(n, p)\}$ atau,

Meminimumkan: $a = \{(a_1, a_2, \dots, a_k)\}$

$$\text{untuk : } a_k = g_k(n, p)$$

Model Umum *Goal Programming*

Dari uraian terdahulu maka bentuk umum dari permasalahan '*goal programming*' dapat dirumuskan sebagai berikut:

Tentukan $x = (x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_j)$ sehingga:

meminimumkan:

$$a = \{g_1(n, p), \dots, g_k(n, p), \dots, g_k(n, p)\}$$

sedemikian rupa sehingga:

$$f_i(x) + n_i - p_i = b_i \text{ untuk } i = 1, 2, \dots, (m)$$

dan: $x, n, p \geq 0$

dengan x_j = variabel keputusan ke- j

a = fungsi hasil atau pencapaian

$g_k(n, p)$ = fungsi variabel-variabel simpangan tujuan ke- k

k = jumlah seluruh tingkat prioritas pada model

b_i = tetapan sisi kanan sasaran ke- i

$f_i(x)$ = fungsi sisi kiri dari sasaran ke- i

Integrasi Model AHP dan Goal Programming

Setelah diperoleh model *goal programming* yang berupa fungsi tujuan, fungsi kendala dan fungsi pencapaian untuk tiap tujuan, maka perlu disusun urutan prioritas tujuan yang akan dicapai terlebih dahulu dengan mencantumkan bobot tiap kriteria dan kepentingan relatif antar sub wilayah pembangunan juga dimasukkan ke dalam model ini. Besarnya bobot ini ditentukan dengan metode *Analytical Hierarchy Process* dengan menggunakan data primer hasil pengisian kuisioner oleh pengambil keputusan.

Tahap selanjutnya adalah menetapkan fungsi pencapaian dari keseluruhan fungsi tujuan yang telah dibicarakan sebelumnya. Fungsi pencapaian ditentukan berdasarkan variabel deviasi yang diinginkan dari setiap fungsi tujuan. Pada penelitian ini prioritas variabel deviasi dalam fungsi pencapaian mempunyai bobot yang tidak sama, sehingga pada setiap fungsi pencapaian akan ditempatkan bobot yang mempengaruhinya.

Variabel keputusan yaitu didapatkannya nilai output optimal yang dihasilkan oleh tiap sektor usaha sesuai dengan target tujuan yang ditetapkan dengan lambang (X_i) pada tiap-tiap wilayah sub pembangunan sedemikian rupa sehingga meminimumkan:

$$b_1(n_1) + b_2(n_2) + b_3(n_3) + b_4(p_4)$$

Dengan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^{19} \sum_{j=1}^5 1/w_i \cdot v_{ij} x_{ij} + n_1 - p_1 = V_{target} \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^{19} \sum_{j=1}^5 1/w_i \cdot e_{ij} x_{ij} + n_2 - p_2 = E_{target} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^{19} \sum_{j=1}^5 1/w_i \cdot l_{ij} x_{ij} + n_3 - p_3 = L_{target} \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^{19} \sum_{j=1}^5 1/w_i \cdot d_{ij} x_{ij} + n_4 - p_4 = D_{target} \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^{19} \sum_{j=1}^5 1/w_i \cdot S_{ij} X_{ij} \geq F_i \quad (5)$$

$$n_i, p_i, X_i \geq 0. \quad (6)$$

4. Kesimpulan

Dari penggabungan dua buah model diatas, nantinya dengan menggunakan bantuan *software* QS akan diperoleh suatu sektor perekonomian yang optimal dan lokasi masing-masing sektor perekonomian tersebut. Serta tingkat pencapaian masing-masing kriteria tujuan. Apakah kriteria tujuan yang telah ditetapkan tersebut dapat tercapai atau tidak.

Daftar Pustaka

- Clemen, R. T. (1999). *Making Hard Decision An Introduction to Decision Analysis*. Thompson Information Publishing Group.
- Cohan, J. L. (1980). *Application of A Multiobjective Facility Location Model To Power Plant Siting In A Six-State Region of The US.*, Pergamon Press Ltd.
- Tabucanon, M. T. (1988). *Multiple Criteria Decision Making In Industry*. Elsevier Science Publishers B.V.
- Vijit, T. (1975). *Goal Programming and Long Range Planning In Underdeveloped Countries*. UMI Dissertation.
- Yan, C. S.. *Introduction To Input Output Economic*. Drexel Institute of Technology.