

HARMONY SEARCH UNTUK PEMILIHAN PERUSAHAAN REKANAN

M. Priza Anggara Dwi Putra¹, Suyanto^{2, 3}

¹Teknik Informatika, Fakultas Teknik Informatika, Universitas Telkom

Abstrak

Setiap perusahaan besar pasti memiliki perusahaan rekanan untuk membantu usahanya agar lebih sukses. Oleh karena itu, memilih perusahaan rekanan yang baik merupakan hal yang penting. Pemilihan perusahaan rekanan termasuk dalam salah satu bagian dari Supply Chain Management (SCM) yang secara umum bertujuan untuk melakukan manajemen untuk seluruh jenis kegiatan dalam suatu perusahaan. Dalam pemilihan perusahaan rekanan, biasanya ada beberapa kriteria yang harus dinilai. Setiap kriteria memiliki bobot yang menjadi acuan untuk penilaian. Terkadang penilaian yang diberikan dan kemudian diproses oleh sistem mengeluarkan hasil yang kurang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Kejadian ini bisa dihindari dengan cara menentukan bobot kriteria yang tepat. Karena bobot setiap kriteria penilaian menjadi salah satu faktor terpenting dalam memilih perusahaan rekanan. Salah satu cara mengoptimalkan nilai bobot kriteria adalah dengan menggunakan algoritma optimasi, salah satunya adalah Harmony Search (HS). Algoritma Harmony Search adalah suatu algoritma metaheuristic yang berbasis pada fenomena proses improvisasi nada pada instrumen musik untuk mencapai sebuah keharmonisan dalam musik. Algoritma HS yang terdiri dari beberapa tahapan yaitu harmony memory consideration, pitch adjustment dan random selection agar dapat diterapkan untuk pemilihan perusahaan rekanan.

Kata Kunci : pemilihan perusahaan rekanan, Supply Chain Management, metaheuristic, Harmony Search

Abstract

Any large company would have a partner company to help their business be more successful. Therefore, choosing a good partner companies is become essential. Partner companies selection was included in part of the Supply Chain Management (SCM), which generally do the management for all types of activities within a company. In the selection of partner companies, usually there are several criteria that must be assessed. Each criteria has a weight which is used for assessment. Sometimes, the judgment is given and then processed by the system issuing the result are less appropriate to the real situation. These event can be avoided by determining the appropriate weight of the criteria for assessment. Because weight of each criteria become one of the most important factor in choosing a partner company. One method to optimize the weighting of criteria is to use an optimization algorithm such as Harmony Search (HS). Harmony Search algorithm is a metaheuristic algorithm based on the phenomenon of improvised musical tone of the musical instrument to achieve a harmony. HS algorithm consist of several stages which is harmony memory consideration, pitch adjustment, and random selection to be applied to the partner companies selection.

Keywords : selection of partner companies, Supply Chain Management, metaheuristic, Harmony Search

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Supply Chain Management (SCM) adalah sebuah sistem yang melakukan manajemen untuk seluruh jenis kegiatan komoditas dasar hingga penjualan produk akhir ke konsumen[1]. Tujuan dari sistem ini adalah untuk memaksimalkan nilai yang dihasilkan secara keseluruhan[1]. Perusahaan yang menyusun SCM dengan baik bisa meminimalisir *cost* yang dikeluarkan. Setiap perusahaan yang memiliki divisi teknologi informasi dan sudah bisa mengembangkan sistem SCM agar bisa lebih maju[1]. Di dalam SCM, terdapat banyak sub bagian yang bisa dikembangkan. Salah satunya adalah menentukan perusahaan rekanan. Mencari perusahaan rekanan yang sesuai bukanlah hal yang mudah. Dalam memilih perusahaan rekanan yang optimal, ada beberapa atribut (kriteria) yang perlu diperhatikan. Kriteria tersebut bisa diberikan skala nilai agar kita bisa lebih mudah menentukan perusahaan rekanan mana yang paling baik dan sesuai dengan kebutuhan.

Ada beberapa cara untuk memaksimalkan sistem SCM dan membantu proses pemilihan perusahaan rekanan pada sebuah perusahaan, salah satunya adalah membangun aplikasi dengan algoritma optimasi. Algoritma optimasi adalah metode numerik untuk menemukan nilai maksimum atau minimum pada sebuah fungsi $f(x)$, yang mungkin juga diberi batasan pada nilai x tersebut[2]. Berdasarkan metode operasinya, algoritma optimasi terbagi menjadi dua kelas, yaitu deterministik dan probabilistik[2]. Algoritma deterministik biasanya dipakai untuk menyelesaikan masalah dengan ruang pencarian yang relatif kecil. Karena pada algoritma deterministik menghasilkan maksimum satu jalan, hanya ada atau tidak ada sama sekali. Tetapi untuk masalah yang ruang pencariannya besar, biasanya memakai metode algoritma probabilistik. Algoritma probabilistik berusaha menemukan solusi yang terbaik dan sesuai dengan kebutuhan[2]. Jawaban yang dihasilkan oleh algoritma probabilistik belum tentu optimum[2], namun sudah bisa dianggap menyelesaikan masalah.

Harmony Search (HS) merupakan salah satu algoritma probabilistik *meta-heuristic* yang terinspirasi dari instrumen musik yang berbasis populasi[3][2]. Konsep dasar dari HS adalah menirukan evolusi yang terjadi pada proses pertunjukan musik, dimana HS melakukan proses optimasi untuk mendapatkan keadaan terbaik (*global optimum*) dengan cara mengevaluasi fungsi objektif[2] (yang ada pada algoritma optimasi). Keunggulan dari algoritma HS ini adalah algoritma ini melakukan *pitch adjustment* yang dapat melakukan proses perbaikan pada solusi yang bersifat lokal optimal dan struktur algoritma HS relatif mudah[4]. Oleh karena itu, algoritma HS mampu untuk melakukan pemilihan dengan banyak kriteria, seperti halnya dalam pemilihan perusahaan rekanan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi objek dari penelitian tugas akhir ini terdiri atas :

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Harmony Search* untuk pemilihan perusahaan rekanan?
2. Bagaimana mengevaluasi kinerja optimasi algoritma *Harmony Search* dalam pemilihan perusahaan rekanan?

Sedangkan yang menjadi batasan masalah dalam tugas akhir ini adalah :

1. Data yang digunakan adalah data perusahaan rekanan dari Speedy regional Bali pada bulan Juli, Agustus, dan September tahun 2010.
2. Data yang ada pada setiap bulan harus disertai dengan data ranking perusahaan yang sebenarnya (yang valid, biasanya ditentukan oleh manager yang berwenang).

1.3 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini yaitu :

1. Mengimplementasikan algoritma *Harmony Search* dalam pemilihan perusahaan rekanan.
2. Menganalisis performansi dari kinerja optimalisasi algoritma *Harmony Search* dalam pemilihan perusahaan rekanan.

1.4 Metodologi Penyelesaian Masalah

Metodologi yang digunakan dalam memecahkan masalah di atas adalah dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Studi literatur
Pencarian referensi dan sumber yang berhubungan dengan *Supply Chain Management*, Algoritma Optimasi, dan algoritma *Harmony Search*.
2. Pengumpulan data
Mencari data perusahaan rekanan pada perusahaan yang bersangkutan, pemilihan atribut perusahaan rekanan yang bisa diukur, dan merubahnya ke dalam matriks agar bisa diproses oleh program.
3. Analisis dan perancangan sistem
Melakukan analisis dan perancangan terhadap sistem yang dibangun, menganalisis metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan, termasuk menentukan bahasa pemrograman yang digunakan, arsitektur, dan fungsionalitas. Input sistem berupa data matriks yang sudah disesuaikan. Output yang dihasilkan adalah kesesuaian urutan ranking dari perusahaan rekanan.
4. Implementasi dan pembangunan sistem
Melakukan implementasi dari hasil analisis dan perancangan sistem terhadap metode yang digunakan serta mengevaluasi apakah sistem ini dapat melakukan optimalisasi dengan baik.
5. Pengujian dan analisis
Menguji sistem berdasarkan beberapa skenario yang dibuat kemudian menganalisa hasil pengujian tersebut.
6. Pengambilan kesimpulan dan penyusunan laporan Tugas Akhir.

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

1. Algoritma *Harmony Search* bisa digunakan dalam pemilihan perusahaan rekanan dengan cara mengoptimalkan bobot kriteria lalu mencocokkan dengan ranking valid dari data yang dipakai.
2. Hasil ranking dan nilai $f(x)$ dari implementasi *Harmony Search* pada pemilihan perusahaan rekanan bergantung juga pada data yang dipakai. Jika memang ada perusahaan yang memiliki nilai kecil (bisa juga ada pencilan) yang ternyata dinilai baik oleh manager, sulit bagi *Harmony Search* untuk mendapatkan hasil yang sesuai.
3. Parameter *Harmony Search* yang diimplementasikan dalam kasus pemilihan perusahaan ini yang tepat adalah Iterasi = 1000, HMS = 80, HMCR = 0.9, PAR = 0.4, dengan nilai *bandwith* = 10 (ditentukan 10% dari rentang angka *random* nilai yang akan dipakai).
4. Pada *Harmony Search*, nilai Iterasi mempengaruhi hasil karena semakin banyak proses dalam sistem yang dilakukan, semakin baik hasilnya. Nilai HMS harus cocok dengan besarnya ruang lingkup pencarian solusi. Parameter HMCR mempengaruhi seberapa besar probabilitas sistem akan mempertahankan solusi (deret harmoni) dalam *harmony memory* atau akan mencari solusi baru. Nilai HMCR sebaiknya besar karena pada *Harmony Search* akan lebih baik untuk memperbaiki solusi yang ada. Sedangkan nilai PAR mempengaruhi apakah solusi akan diimprovisasi (diperbaiki) atau dipertahankan. Nilai PAR sebaiknya tidak terlalu besar karena *Harmony Search* lebih cenderung untuk mempertahankan solusi yang ada.
5. Dibutuhkan dataset dengan nilai yang lebih homogen (sebisa mungkin tidak ada pencilan pada nilai total yang diraih tiap perusahaan) untuk bisa menggali lagi dan menganalisis lebih lanjut kinerja dari *Harmony Search*.

5.2 Saran

1. Mencoba algoritma optimasi lain untuk dapat menghasilkan performansi yang lebih baik dan akurat untuk pemilihan perusahaan rekanan, misalnya *Firefly Algorithm*.
2. Mencoba dataset yang lebih banyak untuk mengukur performansi *Harmony Search* dalam mengatasi kasus yang lebih besar.
3. Mencoba menggabungkan *Tabu Search* ke dalam *Harmony Search* untuk optimasi lokal yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] Suyanto, S.T., M.Sc. *Suyanto Tawaran Judul TA Ganjil 2011-2012*. Diunduh pada: <http://www.facebook.com/groups/120932371307454/>, November 2011.
- [2] Suyanto, S.T., M.Sc. 2010. *Algoritma Optimasi, Deterministik Atau Probabilistik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [3] Geem, Zong Woo. “*Music-Inspired Optimization Algorithm, Harmony Search*”. Available at http://www.hydroteq.com/HS_Intro.pdf, November 2011.
- [4] Achmad Setiawan, Ir. Budi Santosa, M.Sc., Ph.D. *Penerapan Algoritma Harmony Search Dalam Penyelesaian Resource-Constrained Project Scheduling Problem*. Diunduh pada: <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-12614-Paper.pdf>, November 2011.
- [5] Jain, Sanjay. 2004. *Supply Chain Management Tradeoffs Analysis*. Diunduh pada: www.informs-sim.org/wsc04papers/178.pdf, November 2011.
- [6] Rahardjo, Jani dkk. *Penerapan Multi-Criteria Decision Making dalam Pengambilan Keputusan Sistem Perawatan*. Diunduh pada: <http://puslit.petra.ac.id/journals/pdf.php?PublishedID=IND00020101>, November 2011.
- [7] Lydia, Putri Rizky. 2011. *Capacitated Vehicle Routing Problem Time Windows (CVRPTW) Menggunakan Algoritma Harmony Search*. Bandung: Institut Teknologi Telkom.
- [8] Deb, Kalyan Moy. 2002. *Multi-Objective Optimization using Evolutionary Algorithms*. Weinheim: John Wiley & Sons, Ltd.
- [9] *Supply Chain Management: Concepts, Techniques, and Practices – Enhancing Value Through Collaboration*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. <http://www.worldscibooks.com/business/6273.html>, April 2012.
- [10] Basuki, Dwi Tjahjono dkk. 2008. *Model Pemilihan Rekanan Strategis Penyedia Peralatan Pabrik Gula dengan Penerapan Metode Fuzzy dan Analytical Network Process*. Universitas Brawijaya, Malang.
- [11] Geem, Zong Woo. “*Optimal cost design of water distribution networks using harmony search*”. Environmental Planning and Management Program, Johns Hopkins University. http://www.genetic-programming.org/hc2005/EO_Geem.pdf, Mei 2012.
- [12] *Landasan Teori Sistem Pendukung Keputusan*. Universitas Sumatra Utara. Diunduh pada : <http://www.repository.usu.ac.id/>