

Penerapan Algoritma *Harmony Search* Untuk Penentuan Prioritas Kegiatan Dalam Penyusunan Rancangan Anggaran Dana Kelurahan (Studi Kasus: Kelurahan Putussibau Kota)

Rizky Risan R.¹⁾, Tedy Rismawan²⁾, Rahmi Hidayati³⁾

¹²³Jurusan Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura,
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak,
Kalimantan Barat 78124

e-mail: ¹rizkyrisan10@student.untan.ac.id, ²tedyrismawan@siskom.untan.ac.id,
³rahmihidayati@siskom.untan.ac.id

Abstrak

Kelurahan Putussibau Kota adalah salah satu kelurahan yang ada di Kabupaten Kapuas Hulu. Kelurahan Putussibau Kota saat ini terkendala pada proses penyusunan rancangan anggaran dana kelurahan, yang ada saat ini masih dilakukan secara manual dengan melakukan perhitungan yang sederhana. Selain itu, proses penyusunan membutuhkan waktu yang cukup lama karena harus mempertimbangkan beberapa aspek. Dalam hal ini, masalah penyusunan rancangan anggaran kelurahan adalah setiap item kegiatan memiliki bobot skala prioritas, bobot tersebut digunakan untuk mencari kombinasi prioritas kegiatan yang memiliki jumlah bobot terbaik yang mana tidak melebihi batas maksimal anggaran. Untuk memecahkan masalah tersebut, dapat menggunakan algoritma optimasi yaitu *Harmony Search*. Solusi yang optimal diperoleh dengan menentukan fungsi evaluasi atau dikenal dengan fungsi *aesthetic*. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diketahui nilai parameter HMCR, PAR, HMS dan Maksimal Iterasi sangat mempengaruhi hasil yang diperoleh. Sistem yang dibangun dengan kombinasi nilai HMCR = 0.5, PAR = 0.8, HMS = 10, berhasil memperoleh hasil yang optimal setelah 850 kali perulangan dengan hasil susunan berupa delapan belas kegiatan dengan bobot maksimal 46,75 dan total biaya yang digunakan sejumlah Rp. 193.000.000,00- dengan waktu eksekusi selama 18,5 detik.

Kata kunci—Anggaran, Dana, *Harmony Search*, Optimasi, Prioritas

Abstract

Putussibau Kota is one of the Urban villages in Kapuas Hulu Regency. Putussibau Kota Urban Village is currently constrained by the process of preparing the existing urban village budget plan, which is still done manually by doing simple calculations. Also, the preparation process takes a long time because several aspects must be considered. In this case, the problem of preparing the Urban village budget plan is that each activity item has a priority scale weight, this weight used to find a priority combination of activities that has the best number of weights which does not exceed the maximum budget. To solve that problem, can use optimization algorithm, that is the *Harmony Search*. The optimal solution is obtained by determining the evaluation function or known as the *aesthetic* function. Based on the testing that has been done, it is known the parameter values of HMCR, PAR, HMS, and Maximum Iteration greatly affects the results obtained. The system built with a combination of HMCR values = 0.5, PAR = 0.8, HMS = 10, succeeded in obtaining optimal results after 850 repetitions with the results of the arrangement in the form of eighteen activities with a maximum weight of 46.75 and a total cost of a total of Rp. 193,000,000.00- with an execution time of 18.5 seconds.

Keywords—Budget, Fund, *Harmony Search*, Optimization, Priority.

1. PENDAHULUAN

Kelurahan Putussibau Kota adalah salah satu dari empat kelurahan yang ada di Kabupaten Kapuas Hulu. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 73 Tahun 2005 Pasal 1 Ayat 5, kelurahan adalah wilayah kerja lurah sebagai perangkat Daerah Kabupaten/Kota dalam wilayah kerja Kecamatan. Kelurahan dipimpin oleh seorang lurah yang diangkat oleh Bupati/Walikota atas usul Camat dari Pegawai Negeri Sipil (PNS). Lurah mempunyai tugas pokok seperti Pelaksanaan kegiatan pemerintahan kelurahan, Pemberdayaan Masyarakat, Pelayanan Masyarakat, Penyelenggaraan ketentraman dan ketertiban umum, Pemeliharaan prasarana dan fasilitas pelayanan umum, serta Pembinaan lembaga kemasyarakatan [1].

Setiap kelurahan memiliki program kerja tahunan, namun anggaran yang diberikan kepada kelurahan tidak terlalu besar. Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri (Permendagri) Nomor 130 tahun 2018 tentang Kegiatan Pembangunan Sarana dan Prasarana Kelurahan dan Pemberdayaan Masyarakat di Kelurahan, maka dilakukan penambahan anggaran untuk dana kelurahan. Anggaran dana kelurahan merupakan Dana Alokasi Umum (DAU) tambahan yang ditujukan untuk mendukung pendanaan bagi kelurahan di kabupaten/kota untuk kegiatan pembangunan sarana dan prasarana Kelurahan dan Pemberdayaan masyarakat di Kelurahan. Kabupaten dan kota penerima akan dikelompokkan menjadi tiga kategori berdasarkan kualitas pelayanan publik dan dihitung secara proporsional sesuai jumlah keluarahan pada daerah dimaksud [2].

Proses penyusunan rancangan anggaran dana kelurahan yang ada saat ini masih dilakukan secara manual dengan melakukan perhitungan sederhana. Pada saat penyusunan petugas lebih berfokus pada biaya yang digunakan agar tidak melebihi batas maksimal anggaran yang tersedia, sehingga skala prioritas kegiatan menjadi kurang maksimal. Penentuan kegiatan pembangunan dan prasarana kelurahan dan pemberdayaan masyarakat di kelurahan dilakukan melalui musyawarah Pembangunan Kelurahan, sehingga memungkinkan banyak usulan kegiatan yang diterima untuk dimasukkan dalam rancangan anggaran dana kelurahan. Tidak menutup kemungkinan dana yang tersedia tidak cukup untuk melaksanakan semua kegiatan yang diusulkan dalam musyawarah.

Oleh karena itu diperlukan proses pemilihan kegiatan yang dimasukkan dalam rancangan anggaran kelurahan, sehingga dana yang tersedia dapat dioptimalkan penggunaannya untuk kepentingan bersama. Akan tetapi, untuk proses pemilihan prioritas kegiatan yang dimasukkan dalam rancangan anggaran kelurahan membutuhkan waktu yang cukup lama, karena harus mempertimbangkan beberapa aspek seperti kebermanfaatan, biaya yang digunakan, dan lain-lain. Sehingga lebih membantu jika disediakan sistem yang dapat membantu mereka dalam melakukan penentuan prioritas kegiatan dalam penyusunan rancangan anggaran kelurahan.

Dalam hal ini masalah penyusunan rancangan anggaran kelurahan mirip dengan permasalahan *Knapsack 0-1*, yang mana setiap item kegiatan memiliki bobot skala prioritas yang digunakan untuk mencari kombinasi prioritas kegiatan yang memiliki jumlah bobot terbaik dan tidak melebihi batas maksimal anggaran. Kegiatan yang dimasukkan dalam rancangan anggaran kelurahan dibagi menjadi dua jenis, yaitu Program Pemberdayaan Masyarakat dan Program Pembangunan Fisik. Kedua jenis kegiatan telah ditentukan pembagian anggarannya, 70% untuk Pemberdayaan Masyarakat dan 30% untuk Pembangunan Fisik.

Knapsack Problem adalah sebuah permasalahan optimasi pada pemilihan benda yang dapat dimasukkan ke dalam wadah yang memiliki keterbatasan ruang atau daya tampung. Dalam *Knapsack Problem* setiap objek mempunyai berat (kendala) dan nilai (keuntungan) yang dimasukkan ke dalam suatu media penyimpanan yang mempunyai kapasitas tertentu sehingga berat maksimal dari objek-objek tersebut tidak melebihi kapasitas dan mendapatkan nilai yang maksimal [3].

Masalah yang dipertimbangkan sejauh ini merupakan perwakilan dari berbagai tipe *Knapsack Problem* dimana seperangkat entitas diberikan, masing-masing memiliki nilai dan ukuran yang terkait, dan diinginkan untuk memilih satu atau lebih himpunan bagian yang

terpisah sehingga jumlah ukuran di setiap subset tidak melebihi (atau sama dengan) batas yang diberikan dan jumlah nilai yang dipilih dimaksimalkan. Dari sudut pandang praktis, *Knapsack Problem* dapat memodelkan banyak situasi industri: penganggaran modal, pemuatan kargo, pemotongan stok, untuk menyebutkan aplikasi yang paling klasik [4].

Untuk memecahkan masalah *Knapsack Problem* dapat menggunakan algoritma optimasi. Salah satu algoritma optimasi yang juga dapat diterapkan pada pemecahan *Knapsack Problem* adalah algoritma *Harmony Search*. Algoritma *Harmony Search* adalah bagian dari pencarian *Heuristik*. Pendekatan ini mendasarkan pencariannya pada harmonisasi musik. Terdapat benang merah yang menjembatani antara musik dan segala jenisnya dengan permasalahan optimasi. Sebuah *experience* akan berisi matrik *harmony memory*. Solusi yang optimal diperoleh dengan menentukan fungsi evaluasi atau dikenal dengan fungsi *aesthetic*. Fungsi *aesthetic* juga digunakan untuk mencari hasil yang diinginkan mengarah pada fungsi mimalisasi atau maksimalisasi [5].

Penelitian mengenai *knapsack problem* untuk permasalahan TSP menggunakan proses genetika. Menyimpulkan *Knapsack* sangat penting untuk diterapkan dalam beberapa kasus tertentu, sehingga membantu untuk menjaga kemampuan subjek [6]. Penelitian lain mengenai *Knapsack 0-1* untuk pemilihan alat kesehatan yang akan dikirim dengan menggunakan algoritma *Branch and Bound*, berhasil dilakukan dan memperoleh total keuntungan Rp1.130.000,00- dengan lima jenis barang yang diangkut [7].

Berdasarkan penelitian yang membandingkan algoritma *Simulated Annealing* dan algoritma *Harmony Search* dalam penerapan *Picking Order Sequence*. Menyimpulkan bahwa algoritma *Harmony Search* menghasilkan solusi yang paling baik ketika HMS berjumlah 40 dan iterasi berjumlah 500 kali, serta *CPU time* yang lebih rendah dibandingkan algoritma *Simulated Annealing* [8].

Pada penelitian yang membahas tentang implementasi algoritma *Harmony Search* untuk penjadwalan produksi pelastik, menyimpulkan bahwa tingkat keakuratan aplikasi mencapai 98% dengan nilai *PAR* 0.3, *HMC* 0.9, *HMS* 10 dan diiterasi sebanyak 12000 kali. Dalam proses uji coba kecepatan aplikasi dapat dikatakan lebih memuaskan dari pada penjadwalan secara manual karena untuk menjadwalkan menggunakan aplikasi ini hanya memerlukan waktu 1 menit 45 detik [9].

Penelitian lain, melakukan penelitian tentang penerapan algoritma *Harmony Search* untuk penentuan rekomendasi isi *parcel* berdasarkan biaya dan daya tampung keranjang *parcel*, menyimpulkan bahwa rekomendasi *parcel* dengan nilai fungsi *aesthetic* terbaik dengan algoritma optimasi yaitu algoritma *Harmony Search* telah berhasil dibuat dengan pengaturan *HMC* 0.95 menghasilkan persentase rata-rata fungsi *aesthetic* sebesar 0,2691% [10].

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penelitian ini melakukan pemanfaatan algoritma optimasi untuk membantu penentuan prioritas kegiatan dalam menyusun rancangan anggaran dana kelurahan sebagai rekomendasi penyusunan terbaik berdasarkan skala prioritas dan batas maksimal anggaran menggunakan algoritma *Harmony Search*.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dimulai dari studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian.

2.1 Studi Literatur

Merupakan tahapan yang dilakukan untuk mencari referensi atau pun data-data informasi dari penelitian-penelitian terdahulu yang dapat digunakan dalam penelitian ini, mulai dari identifikasi masalah sampai pemecahan masalah tersebut. Selain itu juga studi literatur dilakukan untuk memperoleh teori dan konsep yang mendasar mengenai materi yang berhubungan dalam pemecahan masalah optimasi menggunakan algoritma *Harmony Search* yaitu dengan cara mempelajari buku, jurnal, dan internet.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Untuk mendapatkan data yang dibutuhkan, maka beberapa metode yang digunakan antara lain: Observasi, Wawancara, dan Studi Literatur.

2.3 Analisis Kebutuhan

Tahap ini dilakukan analisa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan dalam proses pelaksanaan. Kebutuhan perangkat keras berupa sebuah komputer jenis laptop dengan spesifikasi sebagai berikut: Prosesor Intel Core I3-3217U, 1.8GHz, Ram 2GB, dan *Harddisk* 500GB. Sedangkan kebutuhan perangkat lunak berupa: *Windows 7 Ultimate*, *Sublime Text 3*, *XAMPP Version 7.4.5*, dan *PHP Version 7.4.5*.

2.4 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan dimana sistem akan dibangun. Perancangan sistem menggunakan *Flowchart* untuk melihat tahapan dalam mengimplementasikan algoritma *Harmony Search*.

2.5 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap penerapan hasil analisa ke dalam bentuk coding sesuai dengan hasil perancangan sistem yang dibuat. Bahasa pemrograman yang akan digunakan untuk membangun sistem Penerapan algoritma *Harmony Search* untuk Penentuan Prioritas Kegiatan dalam Penyusunan Rancangan Anggaran Dana Kelurahan adalah PHP dengan *database MySQL*.

2.6 Pengujian

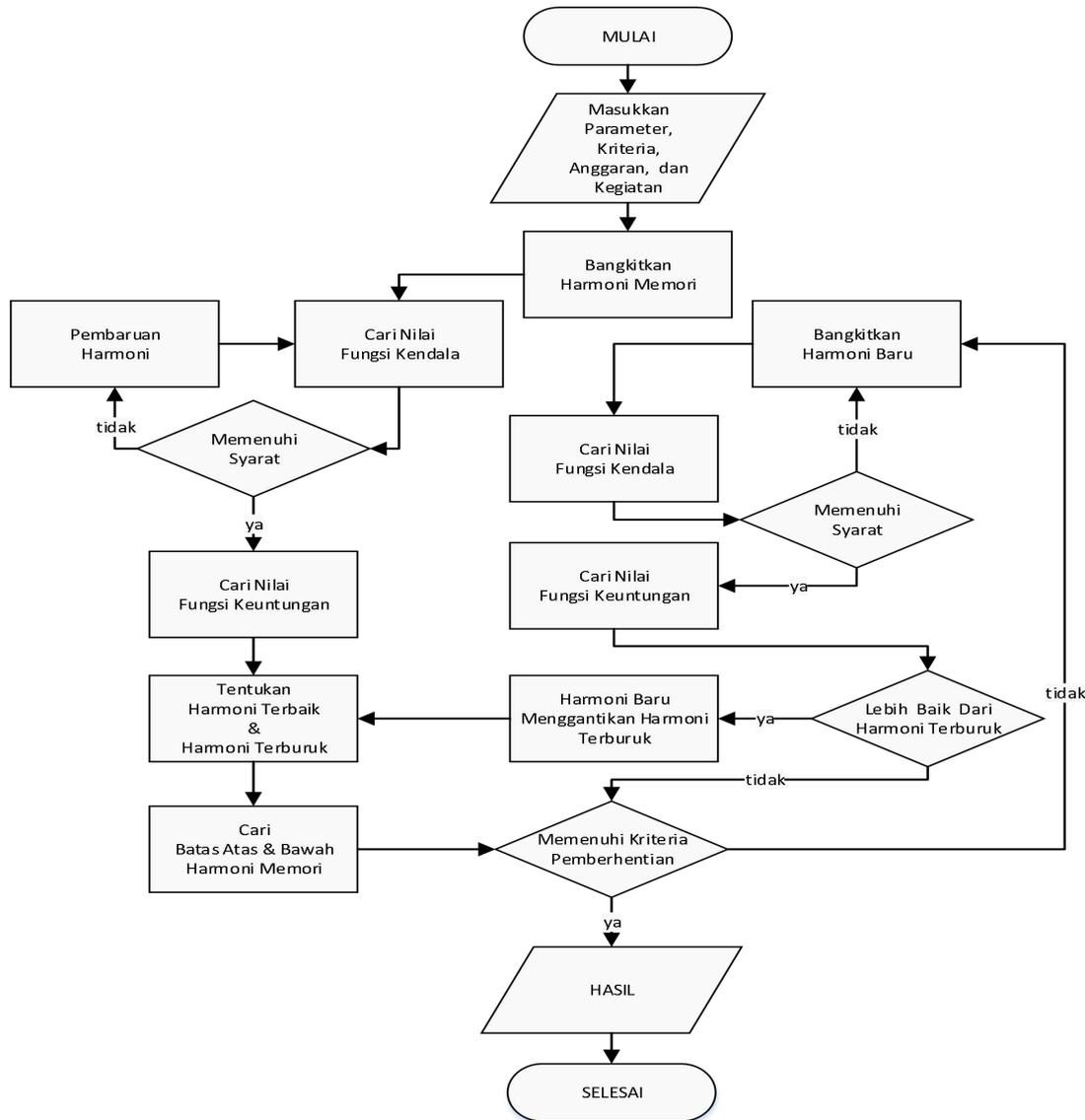
Pengujian merupakan tahapan di mana sistem yang telah dibuat akan dijalankan. Tahap pengujian diperlukan untuk menjadi ukuran bahwa sistem dapat dijalankan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi penentuan prioritas kegiatan dalam penyusunan rancangan anggaran dana kelurahan yang telah dirancang dan dianalisa, kemudian diimplementasikan dalam sebuah website dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan MySQL sebagai basis data. Aplikasi ini dibuat untuk membantu dalam penentuan prioritas kegiatan dalam penyusunan rancangan anggaran dana kelurahan pada Kelurahan Putussibau Kota sehingga dapat memperoleh hasil yang optimal serta menghemat waktu.

3.1 Flowchart

Pada *flowchart*, dapat dilihat sistem akan dimulai dari memasukkan beberapa nilai parameter, kriteria, anggaran, dan kegiatan yang digunakan. Dilanjutkan dengan membangkitkan nilai pada HM, lalu cek apakah memenuhi syarat dan tentukan harmoni terbaik hingga terburuk. Setelah itu, bangkitkan harmoni baru untuk gantikan harmoni terburuk. Proses membangkitkan harmoni baru dilakukan sampai memenuhi kriteria pemberhentian. Dan diakhir *flowchart* akan diperoleh harmoni terbaik sebagai hasil susunan rancangan kegiatan. *Flowchart* sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Sistem

3.2 Pengujian

1. Pengujian Kombinasi Nilai Parameter HMCR dan PAR.

Pada pengujian yang dilakukan, parameter HMS diberi nilai 10, *bandwidth* bernilai 0,25, dan maksimal iterasi berjumlah 500 kali. Nilai parameter HMCR dan PAR sangat berpengaruh ketika membangkitkan nilai pada harmoni baru. Untuk nilai parameter HMCR, semakin tinggi nilai parameter, maka semakin besar peluang untuk menggunakan nilai yang sudah ada dari pada membangkitkan nilai baru. Namun sebaliknya, semakin rendah nilai parameter, maka semakin besar peluang untuk membangkitkan nilai baru. Untuk nilai parameter PAR, berdasarkan pengujian yang dilakukan maka diperoleh hasil bahwa semakin tinggi nilai parameter maka semakin besar peluang untuk menggunakan nilai yang sudah ada dan telah dilakukan perubahan. Namun sebaliknya jika nilai parameter semakin rendah, maka semakin besar peluang untuk menggunakan nilai yang sudah ada tanpa dilakukan perubahan. Dari hasil pengujian dapat dilihat bahwa bobot terbaik dan konsisten diperoleh ketika HMCR bernilai 0,5 dan PAR bernilai 0,8. Adapun hasil kombinasi pengujian yang menggunakan beberapa nilai parameter HMCR dan PAR dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Kombinasi Nilai Parameter HMCR dan PAR

| | | HMCR | | | | | | | | | |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | |
| PAR | 0,1 | 43,00 | 41,25 | 44,75 | 44,50 | 42,25 | 42,50 | 41,25 | 44,00 | 42,50 | |
| | | 43,50 | 44,75 | 45,00 | 43,00 | 45,25 | 44,25 | 45,25 | 44,50 | 43,50 | |
| | | 42,50 | 43,00 | 41,75 | 44,50 | 45,25 | 44,75 | 45,50 | 43,25 | 44,75 | |
| | 0,2 | 45,00 | 43,00 | 45,75 | 44,25 | 45,75 | 43,75 | 44,75 | 44,75 | 44,50 | |
| | | 42,75 | 41,75 | 42,50 | 45,50 | 45,25 | 43,25 | 44,75 | 41,75 | 44,50 | |
| | | 45,50 | 44,50 | 42,50 | 44,25 | 41,50 | 42,50 | 22,25 | 45,50 | 44,00 | |
| | 0,3 | 43,50 | 44,50 | 45,50 | 44,50 | 45,75 | 44,50 | 44,25 | 44,75 | 44,00 | |
| | | 43,75 | 42,75 | 43,75 | 43,00 | 43,00 | 44,75 | 44,50 | 44,75 | 45,00 | |
| | | 39,75 | 45,25 | 45,50 | 40,50 | 41,75 | 44,00 | 43,50 | 45,50 | 44,50 | |
| | 0,4 | 45,00 | 45,50 | 45,50 | 45,50 | 44,25 | 44,50 | 42,75 | 44,75 | 43,50 | |
| | | 44,75 | 44,75 | 43,75 | 44,50 | 45,25 | 45,00 | 42,00 | 45,75 | 43,50 | |
| | | 42,50 | 45,50 | 43,00 | 40,75 | 43,75 | 44,00 | 45,50 | 42,50 | 45,50 | |
| | 0,5 | 42,25 | 45,50 | 44,00 | 43,00 | 45,75 | 44,75 | 43,75 | 44,75 | 45,75 | |
| | | 44,00 | 45,50 | 42,00 | 45,50 | 45,25 | 41,50 | 42,00 | 44,50 | 42,50 | |
| | | 43,75 | 45,00 | 45,00 | 44,00 | 42,75 | 44,75 | 44,25 | 45,27 | 44,25 | |
| | 0,6 | 41,25 | 44,75 | 45,25 | 45,50 | 41,75 | 45,75 | 42,25 | 44,50 | 45,25 | |
| | | 45,50 | 43,25 | 45,50 | 45,75 | 45,50 | 45,00 | 44,75 | 44,25 | 41,00 | |
| | | 44,00 | 43,75 | 41,75 | 44,25 | 43,75 | 44,75 | 44,25 | 45,25 | 44,00 | |
| | 0,7 | 43,75 | 45,75 | 44,75 | 44,75 | 44,50 | 45,25 | 43,50 | 45,25 | 39,25 | |
| | | 42,70 | 44,75 | 44,25 | 44,00 | 43,50 | 45,50 | 44,50 | 41,75 | 44,50 | |
| | | 41,25 | 45,50 | 42,75 | 43,50 | 45,50 | 45,00 | 45,50 | 43,75 | 45,75 | |
| | 0,8 | 44,75 | 41,00 | 44,25 | 43,75 | 45,25 | 44,25 | 44,75 | 45,50 | 42,50 | |
| | | 45,00 | 44,50 | 45,75 | 43,00 | 45,25 | 45,50 | 44,75 | 44,75 | 44,75 | |
| | | 43,75 | 45,50 | 45,25 | 42,50 | 45,75 | 44,50 | 43,75 | 42,75 | 45,50 | |
| | 0,9 | 43,00 | 43,75 | 45,50 | 42,50 | 45,75 | 42,50 | 43,25 | 45,25 | 44,50 | |
| | | 42,00 | 41,00 | 44,25 | 43,25 | 44,50 | 44,00 | 45,25 | 45,00 | 44,50 | |
| | | | 45,50 | 42,75 | 42,75 | 43,75 | 44,75 | 45,50 | 45,50 | 42,25 | 45,50 |

2. Pengujian Nilai Parameter HMS

Pada pengujian ini parameter HMCR bernilai 0,5, PAR bernilai 0,8, dan *bandwidth* bernilai 0,25. Hasil pengujian nilai parameter HMS diperoleh bobot cukup baik ketika HMS bernilai 10. Nilai parameter HMS sangat berpengaruh untuk proses mencari hasil yang terbaik. Semakin tinggi nilai parameter, maka semakin banyak harmoni yang akan dibangkitkan sehingga semakin beragam harmoni yang dihasilkan. Selain itu, nilai parameter HMS juga akan berpengaruh untuk membatasi nilai yang akan digunakan ketika proses membangkitkan nilai pada harmoni baru. Semakin tinggi nilai parameter, maka semakin banyak pula nilai yang bisa digunakan ketika membangkitkan nilai pada harmoni baru. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Nilai Parameter HMS

| | | HMS | | | | | | | | |
|---------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Iterasi | 10 | 36,50 | 39,75 | 29,00 | 37,75 | 33,50 | 39,25 | 33,00 | 36,75 | 33,00 |
| | | 33,25 | 35,75 | 35,25 | 31,75 | 34,75 | 32,25 | 37,25 | 34,75 | 36,75 |
| | | 30,25 | 33,75 | 32,25 | 35,25 | 37,00 | 32,75 | 33,00 | 34,25 | 36,25 |
| | 20 | 31,75 | 33,75 | 37,50 | 35,25 | 40,25 | 31,50 | 34,50 | 38,00 | 34,75 |
| | | 37,25 | 40,25 | 31,00 | 37,25 | 30,50 | 31,50 | 39,50 | 37,00 | 34,00 |
| | | 34,25 | 35,00 | 35,50 | 36,50 | 35,75 | 37,50 | 38,25 | 34,50 | 36,50 |
| | 25 | 33,25 | 34,00 | 36,75 | 36,50 | 36,75 | 39,75 | 34,75 | 35,50 | 39,50 |
| | | 33,75 | 37,00 | 31,50 | 35,25 | 39,00 | 29,00 | 33,75 | 39,50 | 38,25 |
| | | 37,00 | 33,00 | 34,75 | 31,75 | 35,50 | 37,75 | 38,00 | 39,75 | 34,75 |
| | 50 | 41,00 | 37,25 | 35,25 | 41,00 | 36,75 | 41,50 | 39,50 | 43,75 | 41,50 |
| | | 38,00 | 39,00 | 38,50 | 38,50 | 38,25 | 42,50 | 37,00 | 39,50 | 40,00 |
| | | 36,50 | 39,75 | 37,75 | 41,50 | 39,50 | 39,00 | 39,25 | 39,00 | 39,50 |
| | 100 | 39,25 | 41,25 | 41,75 | 40,00 | 41,50 | 39,75 | 36,75 | 41,00 | 42,25 |
| | | 42,25 | 39,50 | 42,25 | 42,25 | 43,25 | 42,50 | 43,25 | 39,50 | 44,75 |
| | | 42,50 | 44,25 | 39,00 | 42,50 | 41,50 | 41,25 | 40,25 | 45,25 | 42,75 |

3. Pengujian Jumlah Iterasi

Pada pengujian ini parameter HMS bernilai 10, HMCR bernilai 0,5, PAR bernilai 0,8, dan *bandwidth* bernilai 0,25. Maksimal iterasi yang digunakan mulai dari 50, dilanjutkan dengan kelipatan 50 sampai sembilan 900. Hasil pengujian parameter HMS dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Jumlah Iterasi

| Iterasi | Percobaan | | | | | | | | | | Rerat a | Waktu (s) |
|---------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|--------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | | |
| 50 | 34,25 | 39,50 | 39,50 | 40,25 | 40,50 | 37,25 | 38,50 | 34,50 | 38,75 | 33,25 | 37,63 | 1,9 |
| 100 | 43,75 | 42,75 | 42,25 | 40,50 | 43,00 | 41,50 | 40,50 | 42,25 | 41,00 | 41,25 | 41,88 | 2,5 |
| 150 | 43,00 | 42,25 | 40,75 | 42,00 | 43,00 | 42,00 | 44,75 | 44,25 | 42,25 | 45,50 | 42,98 | 4,1 |
| 200 | 46,75 | 44,25 | 39,50 | 42,25 | 45,25 | 43,50 | 42,50 | 44,00 | 44,75 | 44,50 | 43,73 | 5,3 |
| 250 | 45,25 | 46,75 | 41,75 | 46,75 | 44,00 | 46,75 | 46,75 | 44,75 | 43,00 | 46,75 | 45,25 | 6,5 |
| 300 | 45,25 | 46,75 | 44,75 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 44,75 | 44,00 | 46,75 | 45,78 | 7,6 |
| 350 | 46,75 | 42,50 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 45,50 | 45,25 | 45,25 | 45,25 | 45,25 | 45,45 | 8,9 |
| 400 | 45,00 | 46,75 | 45,50 | 44,75 | 46,75 | 43,50 | 43,75 | 46,75 | 46,75 | 45,50 | 45,50 | 10,3 |
| 450 | 45,00 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 43,75 | 45,50 | 46,00 | 11,1 |
| 500 | 46,75 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,25 | 45,00 | 46,28 | 12,0 |
| 550 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 44,75 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,40 | 13,6 |
| 600 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,45 | 14,8 |
| 650 | 46,75 | 46,25 | 45,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,45 | 15,9 |
| 700 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 45,50 | 46,75 | 44,50 | 45,25 | 46,10 | 16,8 |
| 750 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 44,25 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,50 | 18,4 |
| 800 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,25 | 43,50 | 45,25 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,98 | 19,5 |
| 850 | 46,75 | 45,50 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 46,63 | 20,8 |
| 900 | 46,75 | 46,75 | 46,75 | 45,50 | 46,75 | 45,25 | 46,75 | 46,75 | 45,50 | 46,75 | 46,35 | 21,9 |

Hasil rerata terbaik diperoleh pada iterasi ke 850. Dari seluruh percobaan yang dilakukan, bobot paling optimal yang diperoleh adalah 46,75. Peluang optimal adalah perbandingan berapa kali perolehan bobot paling optimal dari sepuluh kali percobaan. Parameter jumlah iterasi akan mempengaruhi seberapa optimal hasil yang akan diperoleh. Semakin banyak iterasi yang dilakukan, maka akan semakin banyak harmoni baru yang dibangkitkan untuk menggantikan harmoni yang terburuk agar memperoleh harmoni terbaik dengan hasil yang paling optimal saat menggunakan maksimal iterasi sebanyak 850.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian, sistem yang dibangun mampu memperoleh susunan kegiatan yang optimal. Pengujian dilakukan menggunakan 50 iterasi, dengan kelipatan 50 sampai 900 iterasi, sehingga diperoleh rerata terbaik pada maksimal iterasi 850. Dari seluruh percobaan yang dilakukan, bobot paling optimal yang diperoleh adalah 46,75.
2. Nilai parameter mempengaruhi hasil yang diperoleh pada algoritma *Harmony Search*. Nilai parameter HMCR dan PAR berpengaruh menentukan penentuan nilai ketika membangkitkan harmoni baru. Nilai parameter HMS berpengaruh untuk mencari hasil yang terbaik.

5. SARAN

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah dapat melakukan penelitian yang berfokus pada pengujian nilai parameter lain pada algoritma *Harmony Search*. Serta dapat membuat sistem penentuan prioritas kegiatan dalam optimasi penyusunan rancangan anggaran dana dengan algoritma lain agar dapat dibandingkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing algoritma.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini Kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusinya didalam penelitian ini, baik secara moril ataupun secara materil, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suprihatini, A. (2018). Pemerintah Desa dan Kelurahan. klaten: Cempaka Putih.
- [2] Pratama, A. M., & Djumena, E. (2018, 11 29). Begini Rincian Penyaluran Dana Kelurahan.
- [3] Supriana, I. W. (2016). Optimalisasi Penyelesaian Knapsack Problem Dengan Algoritma Genetika. LONTAR KOMPUTER VOL. 7, NO.3, DESEMBER 2016, 182-192.
- [4] Martello, S., & Toth, P. (1990). Knapsack Proplems Algorithms and Computer Implementations. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- [5] Suyanto (2010) Algoritma Optimasi Deterministik dan Probabilistik Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [6] Siahaan, A. P. (2016). Adjustable Knapsack in Travelling. *The International Journal Of Science & Technoledge*, 46-55.
- [7] Pratiwi, A., Mulyono, & Rochmad. (2014). Implementasi Algoritma Branch And Bound Pada 0-1 Knapsack. UNNES Journal of Mathematics, 90-96.
- [8] Octavia, T., & Angelica, S. (2017). Perbandingan Algoritma Simulated Annealing dan Harmony dalam Penerapan Picking Order Sequence. Jurnal Teknik Industri, Vol. 19, No. 2,

December 2017, 125-132.

- [9] Setiawan, H., Kelana, O. H., & Gunawan, D. (2017). Implementasi Algoritma Harmony Search. *KINETIK*, Vol. 2, No. 2, Mei 2017, 71-82.
- [10] Setiawan, H., Wardoyo, K. P., & Kelana, O. H. (2019). Rekomendasi Pemilihan Barang pada Parcel dengan Algoritma Harmony Search. *Jurnal Buana Informatika*, Volume 10, Nomor 2, Oktober 2019, 124-133.