

Implementasi Algoritma Genetika dalam Penentuan Prioritas Kekumuhan Kelurahan di Kota Bengkulu

Ernawati*¹, Rabbiatun Jumiyan², Rusdi Effendi³

^{1,2}Prodi Informatika Universitas Bengkulu; Jl. WR. Supratman, Bengkulu 38871A, (0736) 22105
e-mail: *¹ernawati@unib.ac.id, ²rabbiatun@gmail.com, ³rusdi.effendi@unib.ac.id

Abstrak

Penanganan pemukiman kumuh di wilayah perkotaan menjadi prioritas penting bagi pemerintah dalam mewujudkan program Kotaku Tanpa Kumuh (KOTAKU). Anggaran yang terbatas menjadi pertimbangan bagi pemerintah dalam hal ini Kota Bengkulu untuk menggunakan dana yang ada semaksimal mungkin dan tepat sasaran. Penentuan kekumuhan suatu wilayah saat ini masih menggunakan cara konvensional dengan mengolah indikator dan subindikator dalam mengidentifikasi wilayah kumuh. Untuk mengatasi masalah tersebut, dalam penelitian ini menggunakan algoritma genetika untuk mengidentifikasi kekumuhan suatu wilayah. Dalam penelitian ini data dari indikator dan subindikator akan diolah dengan membangkitkan nilai berdasarkan data nilai kumuh yang ada. Hasil dalam penelitian ini yaitu didapatkan penilaian prioritas kekumuhan kelurahan berdasarkan 7 indikator dari 19 sub indikator dengan melihat total nilai kekumuhan kelurahan dalam bentuk nilai kumuh dalam bentuk nilai fitness paling tinggi. Dimana untuk nilai populasi 50, nilai probabilitas 0.8 dan nilai mutasi 0.1 maka nilai fitness yang didapatkan adalah 40.92 yang dilakukan dalam 100 generasi.

Kata kunci—Pemukiman kumuh, Algoritma Genetika, prioritas kumuh, kotaku, Bengkulu

Abstract

It needs to identify and determine the priorities of the slums of neighborhood. One of the methods used in this research to identify the slum value is the Genetic Algorithm. This algorithm is the algorithm by the selection using the method of scientific evolution. The purpose of this research is to implement genetic algorithm to determine the value of slum area and also to determine the priority of slum area in Bengkulu City. In this study of the indicators and data sub-indicators will be processed with the data values based on the slum baseline data. The results in this study is find the priority assessment obtained by the area based on 7 indicators of 19 sub indicators. To find the priority values, used the highest slum value in the form of fitness value. The parameter of value is used for this research are; population used 50, mutation probability is 0.1 and the crossover probability is 0.8. Then the fitness value obtained was 40.92 which was done in 100 generations.

Keywords—Slums, Genetic Algorithm, Slum Priority, Best Fitness

1. PENDAHULUAN

Percepatan pembangunan dan perbaikan permukiman kumuh ialah salah satu prioritas masalah yang ditetapkan oleh kebijakan presiden dalam Rencana Pembangunan Jangka Panjang dan Menengah Nasional 2019 (RPJMN 2019). Dimana pemenuhan kebutuhan permukiman yang layak adalah hak-hak yang harus didapatkan warga negara. Pemerintah Indonesia mendukung program percepatan pembangunan ini dengan menggiatkan kolaborasi dari berbagai pihak. Kolaborasi penanganan oleh setiap pihak ini berguna dalam mewujudkan rencana pembangunan nasional yang salah satunya ialah pengentasan pemukiman kumuh. [1]

Permukiman kumuh ialah keadaan dimana lingkungan serta hunian tidak memiliki kualitas layak huni. Keadaan ini terjadi dikarenakan ketidakteraturan bangunan, tingkat kepadatan

bangunan yang tinggi, serta kualitas sarana, bangunan dan prasarana yang tidak memenuhi syarat. Direktorat Cipta Karya, menyatakan melalui Badan Pembangunan Nasional, total sebaran lokasi pemukiman kumuh nasional mencapai luas sebesar 38.431 ha. [2]

Kota Bengkulu sendiri sebagai salah satu lokasi yang diidentifikasi masuk kedalam peta sebaran kumuh nasional tersebut. Sehingga penentuan dan identifikasi prioritas wilayah kumuh dibutuhkan Dalam penentuan prioritas dan identifikasi wilayah kumuh terdapat 7 indikator dengan 19 subkriteria yang menjadi penentu tingkat kekumuhan suatu kawasan. [3] Di Kota Bengkulu memiliki 67 kawasan permukiman di tingkat kelurahan yang akan ditentukan wilayah mana yang menjadi prioritas kekumuhan kelurahan berdasarkan nilai kumuh yang berasal dari penilaian indikator tersebut.

Saat ini, data hasil identifikasi indikator kumuh diolah berdasarkan nilai kumuh yang kemudian akan dihitung per satuan tingkat wilayah, hal ini membuat seringkali mengakibatkan pengolahan data akan lebih lama untuk atribut yang banyak. Maka dari itu digunakan algoritma genetika untuk memberikan solusi dalam mengolah atribut tersebut.

Algoritma genetika adalah salah satu metode evolusi yang mengakomodasi perubahan gen dalam kromosom untuk beradaptasi dengan lingkungan hidupnya. Dimana individu terbaik yang bertahan dalam proses dapat dijadikan sebagai solusi terbaik. Metode ini salah satunya digunakan sebagai metode alternatif untuk pengoptimalan dalam penyelesaian masalah dengan sudut pandang tertentu dengan memperhitungkan kondisi yang paling menguntungkan.

Adapun penelitian terdahulu menggunakan algoritma genetika telah digunakan dalam penelitian [4] untuk menentukan susunan gizi optimal makanan pasien rawat jalan penyakit jantung yang menggunakan algoritma genetika untuk mengkombinasi nilai gizi optimal dalam bahan baku makanan untuk perawatan penyakit jantung menggunakan parameter dan gen berisi komposisi 15 bahan makanan dalam sehari

Penelitian [5] membahas tentang penentuan lokasi pemasangan wifi.id *corner* dengan menggunakan pertimbangan menggunakan pengambilan keputusan dengan menggunakan matriks bobot yang mewakili setiap gen dalam kromosom yang menghasilkan akurasi 70 % dengan hasil parameter optimal sebanyak 80 populasi, dan kombinasi *crossover rate* dan *mutation rate* 0.4 dan 0.2 dengan nilai *fitness* 0,700.

Penelitian [6] menggunakan algoritma genetika sebagai penentu kelayakan pengisian bibit ayam broiler pada kandang peternak dengan mengkombinasikan algoritma genetika dalam penentuan bobot peternak dengan memperhatikan kelayakan kandang yang optimal dengan akurasi senilai 63%, dimana parameter dari rata-rata nilai *fitness* terbaik ialah pada populasi ke 105 dari 115 generasi dengan nilai *crossover rate* 0,5 dan *mutation rate* 0,1.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

2.1 Langkah – Langkah Penelitian

2.1.1 Dokumentasi

Bahan utama dalam penelitian ini adalah dengan mengumpulkan data yang didapat dari TIM KOTAKU kota Bengkulu: yaitu berupa data total kelurahan yang ada di kota Bengkulu, data indikator terkait dengan identifikasi pemukiman kumuh, data rencana penanganan wilayah berdasarkan analisis data numerik wilayah kelurahan.

2.1.2 Wawancara

Wawancara dilakukan terhadap staf bagian pengolahan data di TIM KOTAKU kota Bengkulu, untuk melakukan konfirmasi data sehingga data yang diperoleh diharapkan merupakan data yang akurat dan tepat.

2.1.3 Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan cara menelaah literatur, melalui buku referensi, jurnal ilmiah yang berkaitan dengan pemukiman kumuh serta penentuan prioritas dan kriteria penanganan kumuh.

2.2 Prosedur Penelitian

1. Pengkajian metode algoritma genetika digunakan untuk menentukan prioritas pemukiman kumuh kelurahan dengan melihat dan memproses nilai indikator kumuh.
2. Data penelitian yang digunakan merupakan data indikator kumuh dan nilai kekumuhan 67 kelurahan yang diperoleh dari TIM Kota Tanpa Kumuh Bengkulu.

2.3 Tinjauan Pustaka

a. Representasi Kromosom

Kromosom yang digunakan dalam penelitian ini berupa data nilai kumuh yang merupakan data subindikator yang selanjutnya akan dikelompokkan kedalam 7 indikator berdasarkan kriteria indikator kumuh. Kromosom yang digunakan menggunakan berupa bilangan *real* yang mengisi nilai kromosom.

b. Inisialisasi

Dalam tahap inisialisasi, ditentukan ukuran populasi atau *popsize*. Nilai ini menyatakan jumlah kromosom atau individu yang digunakan dalam populasi. Panjang setiap string kromosom dihitung berdasarkan presisi variabel dari solusi yang dicari. Populasi akan diinisialisasi secara acak untuk dijadikan kromosom solusi [7] Populasi awal pada penelitian ini dibangkitkan berdasarkan aturan penghitungan nilai indikator kumuh dalam range yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut :

Tabel 1. Rentang Nilai Inisialisasi Populasi Awal

| RENTANG NILAI BILANGAN ACAK | SKOR |
|-----------------------------|------|
| 76-100 nilai indikator | 3-5 |
| 51-75 nilai indikator | 1-3 |
| 25-50 nilai indikator | 0-1 |
| 0-24 nilai indikator | 0 |

c. Evaluasi Fungsi *Fitness*

Selanjutnya fungsi akan dievaluasi dengan melihat fungsi objektif. Fungsi objektif penelitian ini dapat dilihat pada persamaan (1)

$$\text{Nilai Fitness } (f) = \sum_{k=1}^7 \text{ nilai indikator}(i) \quad (1)$$

Setelah mengevaluasi fungsi *fitness*, tersebut, maka akan dilakukan proses dengan menggunakan operator genetik, diantaranya pindah silang (*crossover*). Untuk menghitung nilai kromosom yang akan dipindah silang, digunakan perhitungan dengan persamaan (2) dan (3) berikut :

$$C1 = P1 + a (P2 - P1) \quad (2)$$

$$C2 = P2 + a (P1 - P2) \quad (3)$$

Dimana :

C_1 dan C_2 : Nilai *offspring* baru hasil *crossover*

P_1 dan P_2 , : nilai kromosom awal orang tua yang akan dipasangkan;

a : bilangan acak dengan rentang [-0,25 – 1,25] [7]

Selanjutnya dengan operator genetik pada tahap mutasi, dilakukan dengan menambah atau mengurangi nilai gen terpilih dengan bilangan acak yang kecil. Misalkan domain variabel

x_j adalah $[\min_j, \max_j]$ dan *offspring* dihasilkan adalah $C=[x'_1..x'_n]$, maka nilai gen *offspring* bisa dibangkitkan sebagai berikut untuk *range* $r [-0,1, 0,1]$. [7]

$$x'i = x'i + r(maxi - minj) \tag{4}$$

2.4 Implementasi

Pada penelitian ini, proses penentuan prioritas pemukiman kumuh akan diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

2.5 Pengujian

Dalam pengujian penelitian ini akan dilihat melalui pendekatan *test case*, yaitu pengujian *black box* dengan *equivalence partitioning* dengan membagi kedalam domain input kelas untuk melihat kesalahan dengan melakukan pengujian pada seluruh tombol dan halaman dari setiap proses, melihat hasil perbandingan data akhir dalam bentuk nilai *fitness* tertinggi serta membandingkan penggunaan nilai parameter dalam algoritma genetika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Inisialisasi awal

Untuk membangkitkan nilai awal digunakan perhitungan nilai hasil inisialisasi bilangan acak untuk nilai setiap sub indikator. Dimana nilai yang diperoleh merupakan nilai perbandingan sub indikator per kelurahan, dibangkitkan populasi sebagai data inisialisasi awal tersebut yang kemudian akan di tentukan nilai fitnessnya menggunakan fungsi objektif pada persamaan (1). Dimana nilai S01-S19 adalah nilai subindikator, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Inisialisasi Awal Kromosom dengan 19 gen untuk 7 indikator

| Indikator 1 | | | Indikator 2 | | Indikator 3 | | Indikator 4 | | | | | Indikator 5 | | Indikator 6 | | | Indikator 7 | |
|-------------|----|----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|----|----|----|-------------|----|-------------|----|----|-------------|----|
| S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S | S |
| 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |

3.2 Proses Algoritma Genetika

3.2.1 Membangkitkan Populasi Awal

Dalam proses algoritma genetika yang digunakan dalam penelitian ini digunakan inisialisasi awal dengan probabilitas *crossover* dengan nilai 0.6 serta probabilitas mutasi dengan nilai 0.2 sebanyak maksimal 100 generasi dengan jumlah populasi yang digunakan maksimal 50 individu. Proses akan berhenti jika nilai telah mencapai hasil tertinggi dan *konvergen* selama perubahan generasi. Jumlah gen yang digunakan adalah nilai subindikator sebanyak 19 gen dalam satu individu.

3.2.2 Evaluasi Fungsi Fitness

Evaluasi fungsi fitness ini dilakukan dengan menghitung nilai subindikator kedalam nilai indikator kemudian ditentukan nilai fungsi fitnessnya berdasarkan persamaan (1). Hal ini didasarkan untuk melihat nilai indikator tertinggi serta nilai objektif atau nilai fitness yang akan digunakan sebagai nilai kumuh. Setiap individu akan dilihat nilai fitnessnya

3.2.2.1 Crossover

Dalam proses *crossover*, akan dipilih dua individu yang akan di *crossover* sebagai dua nilai *parent* yang akan dihitung melalui persamaan (2) dan (3) sebagai sepasang kromosom *parent* untuk didapatkan nilai C berupa nilai *offspring* yang akan diikutsertakan dalam proses seleksi.

Nilai probabilitas *crossover* 0.6 yang digunakan menunjukkan setidaknya ada 6 dari 10 individu yang akan terpilih untuk dilakukan *crossover* yang disilangkan menjadi 3 nilai *offspring* baru yang akan digunakan pada proses seleksi.

3.2.2.2 Mutasi

Pada penentuan nilai mutasi, nilai probabilitas mutasi digunakan untuk mengubah nilai indikator secara acak berdasarkan nilai probabilitas mutasi dengan metode *random mutation* dimana individu yang dipilih acak. Nilai 0.1 yang digunakan menunjukkan ada 1 dari 10 individu yang akan dihitung nilai *offspring* mutasi nya. Nilai *offspring* individu yang di mutasi dihitung dengan persamaan (3). Hasil dari mutasi akan digunakan pada proses seleksi

3.2.2.3 Seleksi

Untuk melihat nilai individu terbaik dalam populasi, proses seleksi dilakukan dengan melihat nilai *fitness* yang telah dihitung melalui evaluasi fungsi. Dengan metode seleksi *elitism*, yang digunakan untuk mempertahankan individu terbaik dengan cara mengurutkan dari nilai *fitness* paling tinggi ke nilai paling rendah, maka nilai gen berupa nilai indikator yang telah melalui rangkaian *crossover* dan mutasi akan kembali dilihat nilai *fitness* nya dalam populasi. Nilai *fitness* tertinggi akan kembali diikutsertakan dalam perhitungan di generasi selanjutnya hingga ditemukan nilai yang *konvergen*.

3.2.3 Hasil Penentuan Prioritas Kumuh

Selanjutnya hasil proses evaluasi nilai masing-masing gen setelah mencapai maksimal generasi yang ditentukan yaitu 100 generasi sebagai kondisi berhenti, maka akan dilihat nilai kromosom hasil akhir yang menunjukkan prioritas individu berdasarkan nilai *fitness*. Nilai akhir dalam kromosom tersebut akan dikonversi sehingga ditemukan nilai *fitness* terbaik beserta nilai indikator masing-masing seperti pada Tabel 3 yang menampilkan 10 teratas dari 67 kelurahan berdasarkan nilai *fitness* tertinggi.

3.2.4 Hasil Prioritas Kekumuhan Kelurahan

Tabel 3. Daftar prioritas kekumuhan kelurahan

| Peringkat Prioritas ke- | Nama Kelurahan | Nilai Fitness |
|-------------------------|----------------|---------------|
| 1 | Lempuing | 40.9200 |
| 2 | Padang Nangka | 40.0536 |
| 3 | Desa Kandang | 37.3100 |
| 4 | Pondok Besi | 36.5876 |
| 5 | Sumberjaya | 34.3000 |
| 6 | Lingkar Barat | 34.2736 |
| 7 | Anggut Atas | 34.0800 |
| 8 | Sawah Lebar | 33.9548 |
| 9 | Bajak | 33.7000 |
| 10 | Sumur Melele | 32.9484 |

Nilai akhir akan dikonversikan kedalam prioritas kelurahan berdasarkan nilai *fitness* seperti terlihat pada Tabel 3. Dimana nilai *fitness* tersebut yang telah melalui proses *elitism* akan di sortir berdasarkan nilai tertinggi sebagai solusi akhir prioritas kekumuhan kelurahan. Nilai tertinggi menunjukkan individu atau kelurahan yang nilai kumuhnya paling tinggi sehingga menjadi prioritas kumuh di tingkat kelurahan.

3.3 Perbandingan Data Pengamatan Prioritas Kekumuhan

Data pengamatan antara hasil prioritas kekumuhan yang dihasilkan oleh sistem dengan menggunakan algoritma genetika dibandingkan dengan hasil prioritas kekumuhan yang dihitung

secara manual, terdapat beberapa perbedaan prioritas kekumuhan kelurahan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbedaan Hasil prioritas kekumuhan antara sistem dengan perhitungan manual.

| Hasil prioritas dengan algoritma genetik | | Hasil prioritas perhitungan secara manual | |
|--|---------------|---|------------------|
| Prioritas ke- 1 | Lempuing | Prioritas ke- 1 | Lempuing |
| Prioritas ke- 2 | Padang Nangka | Prioritas ke- 2 | Padang Nangka |
| Prioritas ke- 3 | Desa Kandang | Prioritas ke- 3 | Sumber Jaya |
| Prioritas ke- 4 | Pondok Besi | Prioritas ke- 4 | Sawah Lebar |
| Prioritas ke- 5 | Sumberjaya | Prioritas ke- 5 | Belakang Pondok |
| Prioritas ke- 6 | Lingkar Barat | Prioritas ke- 6 | Bajak |
| Prioritas ke- 7 | Anggut Atas | Prioritas ke- 7 | Kampung Kelawi |
| Prioritas ke- 8 | Sawah Lebar | Prioritas ke- 8 | Teluk Sepang |
| Prioritas ke- 9 | Bajak | Prioritas ke- 9 | Dusun Besar |
| Prioritas ke- 10 | Sumur Melele | Prioritas ke- 10 | Sawah Lebar Baru |

Dimana berdasarkan hasil dari data kumuh yang dibangkitkan dengan proses genetic ditentukan berdasarkan nilai acak sehingga kemungkinan membangkitkan data yang berbeda bisa terjadi..Data dibangkitkan dan diolah menggunakan metode pindah silang yang mengakibatkan data indikator akan bergantung pada bilangan acak yang digunakan. Adanya beberapa kelurahan dengan prioritas kumuh yang berbeda dikarenakan penggunaan operator genetic yang mengubah susunan kelurahan yang diseleksi berdasarkan nilai *fitness*.

Adapun terjadi beberapa perbedaan urutan prioritas dengan perhitungan manual penentuan prioritas kumuh. Hal yang mempengaruhi perhitungan data prioritas kumuh secara manual dalam menentukan prioritas penanganan kumuh ialah dikarenakan digunakannya aspek non fisik dengan nilai berupa nilai kualitatif yang dapat mempengaruhi penilaian dalam penentuan prioritas penanganan kumuh yaitu diantaranya nilai strategis lokasi, kondisi sosial ekonomi dan budaya serta topologi kependudukan yang tidak diikutsertakan dalam penelitian ini sehingga menimbulkan perbedaan dalam hasil akhir penentuan prioritas permukiman kumuh [8].

3.4 Pengaruh perubahan parameter genetik

3.3.1 Pengaruh perubahan parameter populasi

Pada percobaan pertama dilakukan dengan mengubah parameter populasi, dengan ukuran populasi =50, $P_c = 0.8$, dan $P_m = 0.1$ serta maksimal jumlah generasi = 100, kemudian meningkatkan jumlah populasi di awal bertahap menjadi 60, 70, 80 dan 100, didapatkan nilai *fitness* tertinggi sebesar 40.92 berdasarkan penghitungan nilai objektif, dengan waktu eksekusi yang cenderung meningkat dengan bertambahnya jumlah populasi yang diinisialisasi di awal.

3.3.2 Pengaruh perubahan nilai probabilitas crossover (P_c) dan probabilitas mutasi (P_m)

Pada percobaan mengubah nilai probabilitas *crossover* dan probabilitas mutasi, mengakibatkan beberapa perubahan, terhadap nilai *fitness* dan lama proses perhitungan pada sistem berjalan. Dengan menaikkan nilai P_c dengan nilai 0.6, 0.7 dan 0.8 serta nilai P_m dengan nilai 0.1 dan 0.2. Nilai *fitness* akan lebih cepat menemui nilai tertinggi untuk nilai probabilitas crossover senilai 0,8 dan probabilitas mutasi senilai 0.1.

3.3.3 Pengaruh perubahan nilai banyaknya generasi

Banyaknya generasi yang digunakan akan menentukan proses pencarian solusi untuk mendapatkan nilai *fitness* yang lebih baik. Nilai awal generasi yang digunakan sejumlah 50, 70 dan 100, dimana nilai *fitness* tertinggi tercapai dan berhenti setelah melewati generasi ke 100. Dengan mengubah nilai banyaknya generasi juga berpengaruh terhadap lama waktu eksekusi program.

Tabel 5. Tabel Perbandingan Parameter Genetik

| No | Generasi | Jumlah Gen dalam Kromosom (Populasi) | P_C | P_M | Nilai rata-rata Fitness Terbaik | Rata-rata Waktu Eksekusi |
|----|----------|--------------------------------------|-------|-------|---------------------------------|--------------------------|
| 1 | 100 | 50 | 0.8 | 0.1 | 40.092 | 0.0480 |
| 2 | 100 | 50 | 0.7 | 0.1 | 26.34 | 0.003594 |
| 3 | 100 | 50 | 0.6 | 0.1 | 35.1 | 0.004713 |
| 4 | 70 | 60 | 0.8 | 0.1 | 30.27 | 0.004118 |
| 5 | 70 | 60 | 0.8 | 0.2 | 29.83 | 0.003693 |
| 6 | 70 | 60 | 0.8 | 0.1 | 31.94 | 0.003577 |
| 7 | 50 | 70 | 0.8 | 0.1 | 27.59 | 0.003619 |
| 8 | 50 | 70 | 0.7 | 0.2 | 26.34 | 0.004163 |
| 9 | 50 | 70 | 0.6 | 0.2 | 38.1 | 0.004957 |
| 10 | 70 | 100 | 0.8 | 0.1 | 30.77 | 0.005122 |
| 11 | 70 | 100 | 0.7 | 0.2 | 28.23 | 0.00659 |
| 12 | 70 | 100 | 0.6 | 0.2 | 25.48 | 0.005052 |

Dari hasil pengujian beberapa parameter genetika pada Tabel 5 terhadap data indikator kekumuhan kelurahan tersebut, dapat direkomendasikan penggunaan parameter genetika untuk mendapatkan nilai objektif atau nilai *fitness* optimal dengan nilai probabilitas *Crossover* (P_C) pada nilai 0.8 dan Probabilitas mutasi (P_m) pada nilai 0.1. Dengan jumlah gen dalam kromosom sebanyak 50 populasi dan 100 generasi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Penelitian ini telah berhasil melakukan penilaian prioritas kekumuhan kelurahan berdasarkan 7 indikator dari 19 sub indikator berdasarkan data TIM KOTAKU Kota Bengkulu dengan menggunakan algoritma genetika.
2. Dalam menentukan prioritas kekumuhan kelurahan, algoritma genetika dapat digunakan untuk menentukan nilai prioritas kekumuhan untuk setiap indikator melalui proses inisialisasi menggunakan pengkodean bilangan *real* dan seleksi *elitism*.
3. Dalam pengujian sistem untuk beberapa parameter, solusi akhir yang didapatkan bisa mendapatkan hasil yang berbeda, dikarenakan penggunaan algoritma genetika bergantung terhadap nilai yang dihasilkan secara acak.
4. Hasil penentuan prioritas kekumuhan kelurahan ini dapat digunakan untuk menghitung keseluruhan nilai indikator kumuh untuk melihat prioritas kelurahan dengan nilai objektif *fitness* tertinggi dengan memberikan batasan dalam penentuan nilai acak yang digunakan
5. Nilai *fitness* terbaik didapatkan dengan parameter operator genetika yaitu pada populasi 50, nilai probabilitas 0.6 dan nilai mutasi 0.2. Dimana nilai *fitness* yang didapatkan adalah 40.092 yang dilakukan dalam 100 generasi.

6. Keberhasilan fungsional sistem dapat dinilai sebesar 100% dengan melihat keberhasilan eksekusi dan fungsi yang berjalan dengan baik dari total kelas uji sebanyak 9 halaman pada sistem, dengan total 14 skenario pengujian.

5. SARAN

Berdasarkan Analisa, perancangan dan pengimplementasian sistem, adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya ialah :

1. Dalam pengaplikasiannya, solusi yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak selalu memenuhi kriteria dalam menghasilkan solusi yang paling sesuai karena dibutuhkan penggunaan kriteria tambahan sehingga saran penulis ialah pertimbangan penggunaan operator genetik lainnya, seperti penggunaan metode *crossover* atau mutasi
2. Menggunakan *pinalti-rule* untuk tambahan kriteria non fisik serta memberi batasan pada eksekusi proses ke dalam penentuan nilai terbaik agar data dapat tetap terhitung dalam kawasan solusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. W. Wijaya, 2016. Perencanaan Penanganan Kawasan Permukiman Kumuh Studi Penentuan Kawasan Prioritas untuk Peningkatan Kualitas Infrastruktur pada Kawasan Permukiman Kumuh di Kota Malang. *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik (JIAP) FIA UB*, vol. 2, no. 1, pp. 1-10, 2016.
- [2] M. Rusli, 2016. Konsep Penanganan Kumuh, sebagai Peluang dan Tantangan, diakses <http://kotaku.pu.go.id:8081/wartadetil.asp?mid=8074&catid=2&>, diakses tgl 28 Agustus 2019
- [3] D. C. Karya, 2015. Draft Petunjuk Pelaksanaan KOTAKU Tingkat Kota, Direktorat Jenderal Cipta Karya PUPR, Jakarta,.
- [4] R. D. Puspitasari. 2018 Optimasi Susunan Gizi Makanan Bagi Pasien Rawat Jalan Penyakit Jantung Menggunakan Real Coded Genetic Algorithm (RCGA), *JPTIHK - Universitas Brawijaya*, vol. 2, no. 1, pp. 44-52, 2018.
- [5] F. Rosaliana. 2017. Penentuan Lokasi Pasang Baru Wifi.id Corner menggunakan Metode AHP dan Algoritma Genetika, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JPTIHK)*, vol. 1, no. 12, pp. 1742-1749, 2017.
- [6] Muasyaroh, F.L. 2016. Implementasi Algoritma Genetika dalam Optimasi Model AHP dan TOPSIS untuk Penentuan Kelayakan Pengisian Bibit Ayam Broiler di Kandang Peternak, *JPTIHK*.
- [7] W. F. Mahmudy, Dasar Dasar Algoritma Evolusi, Malang: Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, 2015.
- [8] Mutaqin, Z. 2016. Studi Penentuan Prioritas Penanganan Lingkungan Permukiman Kumuh Menuju Kampung Berkelanjutan (Studi Kasus: Kelurahan 29 Ilir Kecamatan Ilir Ilir Kota Palembang), *Tesis. UNILA, Lampung*,.