

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang simpulan berdasarkan hasil dari analisis, implementasi, dan pengujian perangkat lunak yang telah dibuat, dan saran-saran untuk penelitian dan pengembangan selanjutnya.

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis, implementasi, dan pengujian perangkat lunak Calcudoku yang telah dibuat, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Perangkat lunak permainan teka-teki Calcudoku dengan dua *solver*, yaitu *solver* dengan algoritma *backtracking* dan *solver* dengan algoritma *hybrid genetic*, berhasil dibuat.

Perangkat lunak ini menerima input berupa soal teka-teki dan mampu menyelesaikan semua soal tersebut menggunakan algoritma *backtracking*, dan sebagian soal tersebut (ukuran *grid* 4×4 dan 5×5) dengan menggunakan algoritma *hybrid genetic*.

2. Algoritma *backtracking* dapat menyelesaikan semua permainan yang diujikan. Pada ukuran *grid* yang besar, algoritma *backtracking* sangat lambat dalam menyelesaikan permainan.

Ada kemungkinan algoritma *hybrid genetic* gagal dalam menyelesaikan permainan karena sifat acak dari algoritma *hybrid genetic* ini. Semakin besar ukuran *grid*, maka kemungkinan algoritma *hybrid genetic* gagal dalam menyelesaikan permainan semakin besar.

Pada ukuran *grid* yang kecil (4×4 dan 5×5), algoritma *hybrid genetic* cenderung menyelesaikan permainan lebih lambat daripada algoritma *backtracking*. Tetapi pada ukuran *grid* yang besar (6×6 ke atas), algoritma *hybrid genetic* gagal dalam menyelesaikan permainan, sehingga performansinya tidak bisa dibandingkan dengan performansi algoritma *backtracking*.

Semakin banyak sel yang diisi dalam tahap algoritma *rule based*, semakin besar juga kemungkinan algoritma genetik untuk berhasil dalam menyelesaikan permainan dan semakin cepat juga algoritma genetik dalam menyelesaikan permainan.

Nilai dari parameter-parameter untuk algoritma genetik mempengaruhi kecepatan dan tingkat keberhasilan algoritma *hybrid genetic* dalam menyelesaikan permainan. Semakin besar populasi dalam sebuah generasi sampai ke titik tertentu, dan semakin banyak generasi sampai ke titik tertentu, maka semakin besar juga kemungkinan algoritma *hybrid genetic* berhasil dalam menyelesaikan permainan. Semakin besar tingkat *elitism* dan tingkat mutasi sampai ke titik tertentu, maka semakin cepat juga algoritma *hybrid genetic* dalam menyelesaikan permainan.

6.2 Saran

Saran-saran yang dapat diberikan untuk mengembangkan penelitian ini adalah:

1. Memperbaiki GUI dari perangkat lunak ini agar petunjuk, yaitu angka tujuan dan operasi matematika yang ditentukan untuk sebuah *cage*, dapat ditampilkan sebagaimana mestinya, yaitu pada di sudut kiri atas sel yang paling atas dan yang paling kiri dalam *cage* tersebut.

2. Menambah aturan-aturan logika untuk algoritma *rule based*, misalnya aturan *naked subset* untuk *cage* yang berukuran lebih besar dari 3 sel, aturan *hidden subset* untuk *cage* yang berukuran lebih besar dari 2 sel, aturan *killer combination* untuk *cage* yang berukuran lebih besar dari 2 sel, dan aturan *evil twin* untuk *cage* yang berukuran minimal 2 sel. Dengan menambah aturan-aturan logika untuk algoritma *rule based*. Diharapkan, dengan menambah aturan-aturan logika untuk algoritma *rule based*, maka tingkat kesuksesan algoritma *hybrid genetic* dalam menyelesaikan permainan Calcudoku dapat meningkat.
3. Memperbaiki algoritma genetik, misalnya proses pemberian nilai kelayakan untuk kromosom, proses pemilihan kromosom untuk kawin silang dan mutasi, proses *elitism*, proses kawin silang, dan proses mutasi, sehingga tingkat kesuksesan algoritma *hybrid genetic* dalam menyelesaikan permainan Calcudoku dapat meningkat.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Fahda, A. (2015) Kenken puzzle solver using backtracking algorithm. Makalah IF2211 Strategi Algoritma - Semester II Tahun 2014/2015, Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung. http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2014-2015/Makalah2015/Makalah_IF221_Strategi_Algoritma_2015_016.pdf.
- [2] Johanna, O., Lukas, S., dan Saputra, K. V. I. (2012) Solving and modeling ken-ken puzzle by using hybrid genetics algorithm. *1st International Conference on Engineering and Technology Development (ICETD 2012)*, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 20-21 Juni, pp. 98–102. Faculty of Engineering and Faculty of Computer Science, Bandar Lampung University.