

PENGUNAAN KECERDASAN BUATAN UNTUK PENYELESAIAN TEKA-TEKI KUBUS MENGGUNAKAN *OPEN SOURCE COMPUTER VISION LIBRARY*

Rusda Wajhillah¹, Saeful Bahri²

¹Universitas Bina Sarana Informatika
Email: rusda.rwh@bsi.ac.id

²Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
Email: saeful.sel@nusamandiri.ac.id

ABSTRAK

Kubus rubik merupakan sebuah permainan teka-teki kombinatorial yang memiliki dimensi yang beragam mulai dari 3x3, 4x4 dan seterusnya. Permainan ini memiliki tujuan utama yaitu untuk menyusun warna-warna yang sama dari tiap sisinya. Penyelesaian kubus rubik pada umumnya dilakukan oleh manusia atau pemain itu sendiri. Namun kemajuan jaman dan perkembangan teknologi khususnya teknologi kecerdasan buatan memungkinkan penyelesaian kubus rubik dilakukan oleh bantuan mesin. Dalam hal ini menggunakan bantuan perangkat lunak yang telah ditanamkan kecerdasan buatan. Sehingga proses penyelesaian rubik akan menjadi lebih cepat jika menggunakan kecerdasan buatan dalam hal ini machine learning yang berperan sebagai pemecah solusi teka-teki kubus rubik. Pada penelitian ini akan digunakan open source computer vision (OpenCV) library sebagai kecerdasan buatan yang telah berbentuk library dan bersifat terbuka atau dapat diakses oleh semua orang. Hasil penelitian terbukti bahwa penyelesaian teka-teki kubus rubik dapat diselesaikan secara cepat dan efisien meski dilakukan oleh pemain yang belum pernah melakukan permainan ini sekalipun.

Kata Kunci: Kubus Rubik, Kecerdasan Buatan, OpenCV

ABSTRACT

Rubik's cube is a combinatorial puzzle game that has various dimensions starting from 3x3, 4x4 onwards, this game has the main objective of arranging the same colors from each side, solving Rubik's cube is generally done by humans or the players themselves. However, with the progress of the times and the development of technology, especially artificial intelligence technology, it is possible to solve the Rubik's cube by machines. In this case use the help of software that has embedded an artificial intelligence. The rubik's settlement process will be quick if using artificial intelligence in this case machine learning that serves as a rubik's cube puzzle solution solver. In this study, open source computer vision (OpenCV) library will be used as an artificial intelligence library that has been open and accessible to everyone. The results proved that rubik's cube puzzle solving can be solved quickly and efficiently even if done by players who have never done this game though.

Keyword: Rubik's Cube, Artificial intelligence, OpenCV

1. Pendahuluan

Kubus rubik adalah teka-teki kombinatorial klasik yang menghadirkan tantangan unik dan menarik untuk kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Meskipun terdapat ruang kemungkinan yang besar yaitu $4,3 \times 10^{19}$ bagian berbeda, namun permainan ini memiliki satu tujuan yaitu menyusun warna-warna berbeda menjadi sama pada masing-

masing sisinya. Masalah yang terdapat pada permainan kubus rubik adalah bagaimana caranya agar kubus rubik dalam keadaan acak dapat kembali pada keadaan yang tersusun. Permasalahan selanjutnya adalah bagaimana caranya agar kubus rubik kembali pada keadaan yang tersusun dengan langkah terpendek (Gunawan, Ihsan, & Munawir, 2018). Sedangkan masalah yang sering

dihadapi pemain pemula dalam permainan rubik adalah tidak adanya aplikasi yang dapat membantu pemain untuk menyelesaikan masalah rubik dengan dimensi 3x3 (Agung, Jessica, & Januar, 2019).

Kecerdasan buatan merupakan, sebuah istilah dalam penyebutan kepada mesin yang memungkinkan belajar dari data histori. Kecerdasan ini bekerja dengan cara menyesuaikan data inputan baru yang biasa dilakukan dalam melaksanakan tugas seperti manusia. Kecerdasan Buatan adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan berhubungan dengan pemanfaatan mesin untuk memecahkan persoalan yang rumit dengan cara yang lebih manusiawi (Nugraha & Winiarti, 2014).

Pengembangan kecerdasan buatan dalam memecahkan dan menyelesaikan teka-teki dalam rubik, dapat menjadi tolak ukur dalam penyelesaian permasalahan dalam perencanaan yang memiliki kemungkinan yang besar. Aplikasi rekomendasi penyelesaian langkah pada permainan rubik menggunakan algoritma kociemba berbasis adalah sebuah aplikasi atau perangkat lunak yang digunakan untuk menghasilkan langkah dalam permainan rubik serta membantu pemain untuk memecahkan permasalahan permainan rubik. Algoritma kociemba merupakan sebuah metode yang menghasilkan langkah optimal sebanyak 30 langkah dengan 2 fase (*Two Phase*) yaitu fase pertama menghasilkan 18 langkah dan fase kedua dengan 12 langkah. Dari metode yang diterapkan dengan menguji perbandingan 10 pemain dengan sistem menunjukkan bahwa 7 pemain tidak dapat menyelesaikan permainan rubik dimensi 3x3 dan 3 pemain dapat menyelesaikan permainan rubik dengan waktu lebih dari 10 menit. Namun, aplikasi yang menerapkan algoritma kociemba menghasilkan waktu kurang 1 menit dengan 22 langkah (Agung, Jessica, & Januar, 2019).

Open Source Computer Vision Library (OpenCV) merupakan salah satu jenis library berbasis open source yang dikembangkan oleh pengembang pabrikan intel yang fokus dalam berbagai bidang penyederhanaan kerja pemrograman khususnya terkait citra digital. Saat ini OpenCV telah memiliki banyak fitur, diantaranya: pengenalan wajah, pelacakan wajah, deteksi wajah, kalman filtering, dan berbagai jenis metode AI (Artificial Intelligence) lainnya. OpenCV juga

menyediakan berbagai algoritma sederhana terkait Computer Vision di bagian low level API (Application Programming Interface).

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini metode yang digunakan dalam proses pengembangan dan pembangunan aplikasi kecerdasan buatan ini dimulai dari proses pengamatan terhadap objek yang menjadi objek penelitian yaitu kubus rubik kemudian gambar dari enam sisi rubik di ambil, selain pengambilan gambar dari enam sisi kubus rubik, metode lain seperti studi literatur juga akan dilakukan diantara beberapa penelitian yang sejenis

Dalam penelitian rahmanu ardhhan wahyu pada tahun 2013 dengan judul penelitian kecerdasan buatan untuk menyelesaikan rubik cube dengan algoritma IDA mengemukakan bahwa rubik cube dapat diselesaikan lebih cepat dengan kecerdasan buatan hal ini terbukti dari penyelesaian dengan kedalaman 6 namun dalam penelitian ini proses komputasi relative lebih lambat jika kedalaman lebih dari 6 dan kedalaman yang acak, kemudian dalam penelitian yang dilakukan oleh astogneli dkk dalam penelitian yang berjudul *Solving the Rubik's cube with deep reinforcement learning and search* yang diterbitkan di jurnal nature machine intelligence mengemukakan bahwa proses penyelesaian rubik akan lebih cepat jika menggunakan kecerdasan buatan dalam hal ini machine learning yang berperan sebagai pemecah solusi teka-teki kubus rubik, dengan menggunakan kecerdasan buatan rubik dapat diselesaikan 60% lebih cepat dibanding dengan cara normal.

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tools dan algoritma pendukung diantaranya *Open CV (Open Source Computer Vision Library)*, Library ini pertamakali diperkenalkan oleh intel. Pada penelitian ini, Library ini digunakan untuk pengolahan citra secara dinamis. Selain Open CV, Library lain yang digunakan diantaranya flask, numpy, rubik solver dan rubik cube tracker. Semua library yang digunakan ini merupakan Library yang terdapat dalam bahasa pemrograman python.

Kubus Rubik

Kubus Rubik adalah teka-teki dengan 6 derajat kebebasan internal. Terdiri dari 26 sel yang dihubungkan melalui sistem sendi dan pegas. Masing-masing dari 6 sisi kubus dapat diputar, sehingga kubus Rubik dapat diacak. Kubus Rubik dianggap terselesaikan jika

keenam sisi tersebut masing-masing dikembalikan ke satu warna (Akkaya, et al., 2019).

Open Source Computer Vision Library (OpenCV)

Library OpenCV (sejak versi 2.2) dibagi menjadi beberapa modul, di mana setiap modul dapat dipahami, secara umum, sebagian didedikasikan untuk satu kelompok masalah computer vision. Semua kelas dan fungsi didefinisikan dalam ruang nama cv. Oleh karena itu untuk mengaksesnya kita dapat mendahului definisi fungsi utama dengan deklarasi menggunakan namespace cv; atau awali kelas OpenCV dan nama fungsi dengan spesifikasi namespace cv ::. Objek utamanya adalah kelas Mat. Seperti yang ditunjukkan oleh nama kelas, ini pada dasarnya adalah matriks yang menyimpan nilai piksel dari beberapa gambar dan, sebagai tambahan, sejumlah atribut tentang gambar. Dalam kasus yang paling sederhana sebuah gambar dapat dibuat sebagai cv :: Mat image;, membuat gambar dengan ukuran 0 x 0. Mungkin variabel anggota yang paling penting dari objek gambar adalah data dimana gambar. Anggota data sebenarnya adalah penunjuk ke blok memori yang dialokasikan yang berisi data gambar (dalam kasus sepele ini akan menjadi image.data = 0). Alternatifnya selama pembuatan objek Mat kita dapat secara eksplisit menentukan ukuran awal dan jenis setiap elemen matriks. Jenis ini menentukan, misalnya, nilai gambar piksel 1-byte bertanda (CV_8U), atau tiga saluran untuk gambar berwarna (CV_8UC3), atau bahkan angka floating point 32-bit / 64bit (CV_32F) (Culjak, Abram, Pribanic, Dzapo, & Cifrek, 2012).

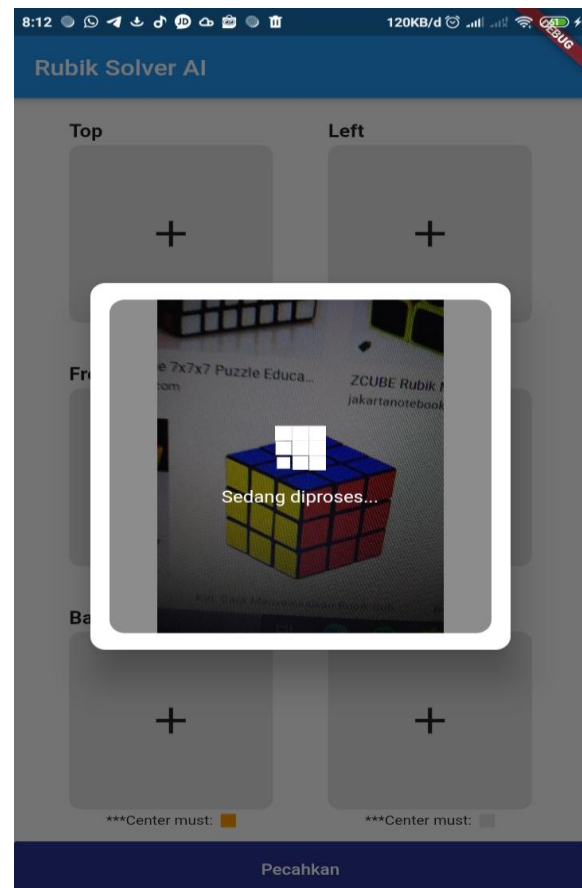
Python

Python adalah bahasa pemrograman yang sederhana namun kuat dengan fungsionalitas yang sangat baik untuk memproses data linguistik. Python dapat diunduh secara gratis dari <http://www.python.org/>. Installer tersedia untuk semua platform. Berikut adalah program lima baris Python yang memproses file.txt dan mencetak semua kata yang diakhiri dengan: >>> untuk baris dalam buka ("file.txt"): ... untuk kata dalam baris .split (): ... if word.endswith ('ing'): ... print wordProgram ini menggambarkan beberapa fitur utama Python. Pertama, spasi digunakan untuk membuat baris kode; jadi baris yang dimulai dengan if berada di dalam cakupan baris sebelumnya

yang dimulai dengan for; ini memastikan bahwa tes ing dilakukan untuk setiap kata. Kedua, Python berorientasi objek; setiap variabel adalah entitas yang memiliki atribut dan metode tertentu yang ditentukan (Bird, Klein, & Loper, 2019).

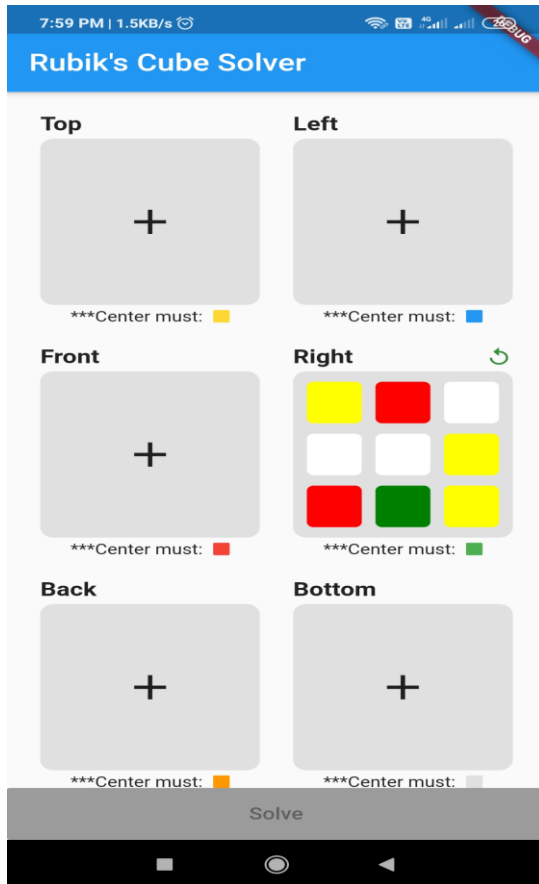
3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan diuraikan beberapa tampilan antarmuka dari aplikasi yang dibuat, dan proses dari pembuatan aplikasinya.



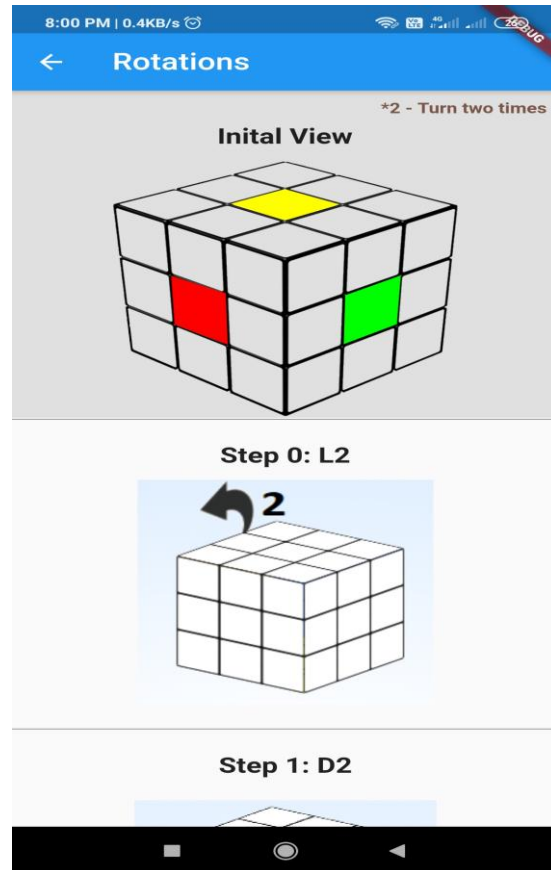
Gambar 3.1 Halaman proses

Pada gambar di atas, sisi kubus rubik direkam gambarnya kemudian akan diubah kedalam bentuk warna solid.



Gambar 3.2 Halaman pengubah bentuk gambar

Diperlukan gambar semua sisi kubus rubik meliputi sisi atas, bawah, kanan, kiri, depan dan belakang agar dapat menyelesaikan proses dari awal hingga akhir.



Gambar 3.3 Tampilan halaman Solve

Hasil akhir yang diharapkan dalam penyelesaian permainan rubik kubus yaitu menyusun setiap sisi menjadi satu warna yang sama.

4. Kesimpulan

Dari pemaparan diatas dapat disimpulkan bahwa proses pemecahan teka-teki cukup baik dilakukan oleh aplikasi dalam hal ini menggunakan Library Open CV, namun terdapat beberapa kelemahan diantaranya untuk rubik dengan ukuran 4x4 sama sekali tidak dapat diseleikan dengan baik oleh aplikasi. Untuk peneleitian selanjutnya diharapkan dapat dikembangkan penelitian selanjutnya dengan menggunakan rubik's lain, misalnya: multicube double, multicube triple, multicube quadruple, megaminx twisty puzzle, colored puzzle ball, tetraminx, dan skewb diamond puzzle cubes.

Referensi

Agostinelli, F., McAleer, S., Shmakov, A., & Baldi, P. (2019). *Solving the Rubik's cube with deep reinforcement learning*

-
- and search*. California: NATuRe MAchiNe iNtelligeNce.
- Agung, H., Jessica, & Januar, R. (2019). Implementasi Algoritma Kociemba pada Rekomendasi Penyelesaian Langkah Permainan Rubik . *JUSTIN: Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 139-147.
- Akkaya, I., Andrychowicz, M., Chociej, M., Litwin, M., McGrew, B., & Petron, A. (2019). *SOLVINGRUBIK'SCUBE WITH AROBOTHAND*. Open Ai.com.
- Culjak, I., Abram, D., Pribanic, T., Dzapo, H., & Cifrek , M. (2012). *A brief introduction to OpenCV*. Zagreb: MIPRO .
- Gunawan, C. R., Ihsan, A., & Munawir. (2018). Optimasi Penyelesaian Permainan Rubik's Cube Menggunakan Algoritma IDA* dan Brute Force . *Infomedia*, 37-42.
- Nugraha, D., & Winiarti, S. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Pelacakan Pada Mata Kuliah Kecerdasan Buatan Berbasis Multimedia. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 738-748.