**LAPORAN FINAL PROJECT**

**ALGORITMA BRANCH AND BOUND**

**DESAIN DAN ANALISIS ALGORITMA**

**Logo

Description automatically generated**

**OLEH:**

|  |  |
| --- | --- |
| **I Putu Krisna Megadana** | **2108561104** |
| **I Made Sudarsana Taksa Wibawa** | **2108561109** |
| **Deva Krishna Ananda** | **2108561114** |
| **I Gede Ngurah Arya Wira Putra** | **2108561119** |

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS UDAYANA**

**JIMBARAN**

**2022**

**BAB I**

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Algoritma merupakan langkah-langkah logis dalam pemecahan masalah yang tersusun secara sistematis dan bersifat logis. Algoritma pada masalah 8-Puzzle berupa Algoritma Branch and Bound. Algoritma Branch and Bound merupakan salah satu algoritma yang digunakan untuk pencarian jalur. Algoritma ini juga merupakan metode pencarian dalam ruang solusi secara sistematis. Algoritma ini dimulai dengan pengisian sebuah nilai ke akar dari suatu pohon pencarian (karena menggunakan metode *Search Tree*). Pencabangan dilakukan dengan memasang sebuah *pending node* ke *pending node* lain yang lebih rendah levelnya. Metode Branch and Bound sebenarnya bukan metode mutlak untuk menyelesaikan TSP, akan tetapi metodi ini merupakan kumpulan dari berbagai cara penyelesaian masalah, hanya saja persamaan karakteristik cara-cara tersebut yang membuat algoritma ini disebut dengan algoritma Branch and Bound

Algoritma Branch and Bound sesuai untuk menyelsaikan permasalahan seperti permainan puzzle contohnya 8-Puzzle. 8-Puzzle adalah sebuah permainan dimana terdapat papan persegi (seperti catur) berukuran 3 x 3. Di dalam papan tersebut akan terdapat 8 petak yang terisi persegi bagian yang tersusun secara acak. Nantinya pemain akan menyelesaikan puzzle tersebut dengan cara memanfaatkan petak kosong untuk menyusun persegi bagian sehingga yang sebelumnya tersusun acak dapat menjadi berurutan. Pada permainan 8-Puzzle banyak pendekatan yang dilakukan seperti algoritma brute force dimana algoritma ini akan mencoba seluruh kemungkinan pada perpindahan yang dilakukan menggunakan petak kosng. Tentunya hal ini bukanah penyelesaian yang baik karena akan melakukan banyak sekali komputasi dan akan menggunakan resource yang rerlalu banyak.

1. **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada laporan ini adalah:

1. Pemecahan masalah dengan menggunakan algoritma Branch and Bound
2. Alur kerja program yang dibuat untuk pemecahan masalah
3. **Tujuan**

Tujuan dibuatnya laporan ini adalah:

1. Memahami lebih lanjut mengenai algoritma Branch and Bound
2. Mengetahui penerapan algoritma Branch and Bound dalam suatu permasalahan
3. **Manfaat**

Manfaat dari dibuatnya laporan ini adalah:

1. Dapat memahami mengenai algoritma Branch and Bound beserta contoh penerapannya
2. Dapat menyelesaikan studi kasus dengan menggunakan algoritma greedy

**BAB II**

**PEMBAHASAN**

1. **Definisi Algoritma**

Algoritma adalah suatu prosedur terencana yang berisi urutan instruksi terstruktur yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan, dengan mengambil beberapa nilai sebagai input atau masukan dan akan menghasilkan keluaran atau output sesuai kegunaan dari algoritma tersebut. Suatu permasalahan dapat direpresentasikan dengan beberapa cara yang akan menghasilkan algoritma yang berbeda untuk menyelesaikan masalah tersebut.

1. **Definisi Desain Algoritma**

Desain algoritma adalah suatu metode yang digunakan untuk menciptakan proses matematis dan terstruktur dalam proses pemecahan masalah. Untuk mendesain algoritma kita perlu untuk memahami sepenuhnya masalah yang ingin diselesaikan. Setelah memahami permasalahan tersebut kita perlu memilih untuk menyelesaikan permasalahan tersebut secara tepat atau kira-kira, karena ada beberapa masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan tepat, contohnya memecahkan permasalahan nonlinear. Kemudian kita juga perlu untuk mendesain algoritma dan struktur data. Untuk dapat sesuai dengan operasi yang dilakukan algoritma kita perlu untuk memerhatikan struktur data yang ada. Setelah algoritma selesai dibuat, kita perlu untuk membuktikan bahwa algoritma yang sudah dibuat dapat menghasilkan hasil yang sesuai. Untuk membuktikan kebenaran algoritma dapat digunakan dengan induksi matematika karena iterasi suatu algoritma dapat memberikan urutan langkah alami yang diperlukan untuk pembuktian tersebut. Selain mengecek kebenarannya, kita juga perlu mengecek kualitas dari algoritma tersebut. Apabila algoritma yang dibuat sudah efisien, maka algoritma yang telah dibuat bisa dikatakan sebagai salah satu algoritma terbaik karena dapat mengeluarkan hasil yang tepat, cepat, serta kecilnya penggunaan memori.

1. **Algoritma Branch and Bound**

Algoritma Branch and Bound adalah algoritma yang membagi permasalahan menjadi sub masalah lebih kecil yang mengahar ke solusi dengan percabangan (*branching*) dan melakukan pembatasan (*bounding*). Pencabangan (branching) yaitu proses membentuk permasalahan ke dalam bentuk struktur pohon pencarian (search tree). Proses Pencabangan dilakukan untuk membangun semua cabang pohon yang menuju solusi, sedangkan proses pembatasan dilakukan dengan menghitung estimasi nilai (cost) simpul dengan memperhatikan batas. Algoritma ini biasa digunakan untuk melakukan penyelesaian masalah optimasi pada persoalan kombinatorial, yaitu persoalan untuk mencari objek yang memenuhi persyaratan tertentu. Contohnya pada 8-Puzzle, kita perlu mencari urutan pengerjaan bagian puzzle yang memenuhi tujuan akhir dari puzzle tersebut, yaitu mengurutkan bagian puzzle dengan kondisi yang berurut.

**BAB III**

**IMPLEMENTASI**

**BAB IV**

**PENUTUP**

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa algoritma Branch and Bound merupakan sebuah metode yang efektif untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan mencari solusi terbaik dari sejumlah pilihan yang tersedia. Algoritma ini bekerja dengan membagi masalah menjadi submasalah yang lebih kecil, lalu menyelesaikannya satu per satu sampai menemukan solusi terbaik yang tersedia.

Salah satu kelebihan dari algoritma Branch and Bound adalah kemampuannya untuk menyelesaikan masalah optimasi dengan cepat, terutama jika dibandingkan dengan algoritma lain yang serupa. Selain itu, algoritma ini juga mudah untuk dipahami dan diterapkan, sehingga dapat menjadi pilihan yang tepat untuk menyelesaikan masalah optimasi yang ada.

Namun demikian, algoritma Branch and Bound juga memiliki beberapa kelemahan, seperti membutuhkan banyak memori untuk menyimpan informasi tentang submasalah yang telah dibangkitkan, serta tidak selalu dapat menemukan solusi yang optimal jika terdapat masalah yang tidak dapat dibangkitkan.

Meskipun demikian, algoritma Branch and Bound masih merupakan pilihan yang layak untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah optimasi yang ada, terutama jika dibandingkan dengan metode lain yang tersedia. Oleh karena itu, sangat penting untuk memahami prinsip-prinsip dasar algoritma ini agar dapat menggunakannya dengan benar dan efektif.

**DAFTAR PUSTAKA**

Shofi. (2013). *Implementasi Algoritma Branch and Bound untuk Optimasi Rute Pengangkutan Sampah Yogyakarta.* Yogyakarta: Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga.

Purwanto. (2008). *Perancangan dan Analsis Algoritma.* Yogyakarta: Graha Ilmu.