

Implementasi Algoritma Greedy Dalam Sistem Penukaran Mata Uang Rupiah

Jody Fabian Lingga-120140035

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu Lampung

E-mail : jody.120140035@student.its.ac.id

Abstract— Perkembangan teknologi semakin mempermudah setiap pengguna dalam mempercepat pekerjaan dengan sistem Aplikasi yang diciptakan. Aplikasi inilah memberikan kemudahan kepada pengguna dalam mengerjakan pekerjaan dengan cepat dan mudah dan praktis. Begitu juga pada sistem penukaran nominal mata uang rupiah yang bersifat otomatis jarang ditemukan tetapi sangat dibutuhkan. Dengan membuat mesin otomatis yang berfungsi untuk memudahkan masyarakat yang ingin menukar uangnya dari nominal yang besar ke kecil. Kendala yang dihadapi dalam sistem penukaran ini adalah penggunaan algoritma yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan sistem tersebut. Metode yang dapat digunakan untuk merancang dan menerapkan sistem ini yaitu dengan menggunakan algoritma Greedy. Dengan algoritma greedy ini maka permasalahan dengan teknik pencarian rute terpendek dapat diselesaikan. Hasil dari penerapan Algoritma Greedy ini adalah dapat menyelesaikan permasalahan mengenai teknik penukaran Nominal Mata Uang Rupiah secara otomatis.

Keywords— Algoritma Greedy, Nominal Mata Uang Rupiah

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat di era perkembangan teknologi saat ini saling terkait erat, dimana hal tersebut bertujuan untuk membuat pekerjaan manusia menjadi mudah dan cepat. Salah satu unit usaha yang sangat bergantung dengan teknologi adalah perbankan yang hampir semua transaksi harus terhubung ke jaringan komunikasi. Terdapat beberapa layanan keuangan bank, seperti jasa penyimpanan uang, jasa pinjaman/kredit, jasa penyediaan ATM dan lain-lain. Namun layanan jasa penukaran uang kecil menggunakan mesin ATM masih belum digunakan untuk layanan masyarakat. Kurangnya layanan jasa penukaran uang kecil membuat masyarakat kesulitan mencari tempat penukaran uang, baik itu di warung-warung, supermarket, teman dan sebagainya. Salah satu layanan penukaran uang yang bersifat manual adalah jasa jual beli penukaran uang kecil, pada saat seseorang membutuhkan uang kecil maka penyedia jasa penukaran uang menjualnya dengan nominal harga yang lebih besar dari jumlah uang yang ditukarkan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis mengusulkan untuk melakukan penelitian sistem penukaran nominal mata uang rupiah secara otomatis. Algoritma yang digunakan pada sistem ini adalah menggunakan Algoritma Greedy sehingga sebuah proses penukaran nominal dari mata uang besar ke kecil dapat diselesaikan dengan cepat sesuai dengan alur pilihan terpendek. Salah satu penelitian terkait dengan penerapan algoritma Greedy adalah Kompleksitas Algoritma Untuk Penyelesaian Persoalan Penukaran Koindengan Algoritma Greedy. Berdasarkan

penelitian tersebut diharapkan terdapat pengembangan sistem penukaran nominal mata uang rupiah dari besar ke kecil menggunakan Algoritma Greedy.



Sumber: <https://wartaniaga.com/2018/05/ini-jadwal-penukaran-uang-gratis-di-banjarmasin/>

II. LANDASAN TEORI

A. Algoritma Greedy

Algoritma Greedy merupakan algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan jalur terpendek dengan tanpa melihat kondisi kedepannya. Algoritma Greedy merupakan algoritma yang menghasilkan solusi optimum melalui penyelesaian langkah per langkah (*step by step*) dengan menerapkan 2 hal berikut pada tiap langkahnya:

a). Pilihan yang diambil merupakan pilihan terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensinya ke depan nanti, hal ini bersangkutan dengan prinsip Algoritma Greedy yaitu “take what you can get now”.

b). Berharap dengan memilih pilihan terbaik saat itu (optimum lokal/*local optimum*) dapat mencapai solusi terbaik dari permasalahan yang dihadapi (**optimum global/global optimum**). Dalam algoritma Greedy diasumsikan bahwa optimum lokal merupakan bagian dari optimum global. Sedangkan untuk aplikasinya algoritma Greedy digunakan untuk pemecahan yang memerlukan solusi.

Kelebihan Algoritma Greedy :

- Respon yang cepat dalam proses pencarian solusi.
- Membutuhkan waktu yang singkat dan solusi yang optimal
- Dengan algoritma greedy, meskipun tur dengan berbobot minimal tidak dapat ditemukan, namun solusi dengan algoritma greedy dianggap sebagai hampiran solusi optimal.

Kekurangan Algoritma Greedy

- Memiliki hasil akhir yang kurang baik karena tidak memikirkan konsekuensinya. Tidak dapat memantau parameter. Tidak ada opsi lain jika persoalan tidak dapat diselesaikan.

B. Komponen Algoritma Greedy

Komponen algoritma Greedy terdiri dari :

- Himpunan Kandidat C Merupakan himpunan yang berisi elemen pembentuk Solusi .
- Himpunan Solusi S Himpunan yang berisi elemen solusi pemecahan masalah .
- Fungsi Seleksi yaitu fungsi yang memilih kandidat yang paling memungkinkan dari Himpunan Kandidat untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi agar solusi optimal terbentuk. Kandidat yang sudah terpilih pada suatu langkah tidak akan dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya.
- Fungsi Kelayakan adalah fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang terpilih akan menimbulkan solusi yang layak, yaitu kandidat tersebut, bersama dengan himpunan solusi yang terpilih tidak akan melanggar kendala yang berlaku pada masalah.
- Fungsi Obyektif berfungsi memaksimalkan atau meminimalkan nilai solusi.

C. Skema Umum Algoritma Greedy

Berikut adalah skema secara umum dari penggunaan Algoritma Greedy.

```
function greedy(input C: himpunan_kandidat) → himpunan_kandidat
{ Mengembalikan solusi dari persoalan optimasi dengan algoritma greedy
Masukan: himpunan_kandidat C
Keluaran: himpunan_solusi yang bertipe himpunan_kandidat
}
Deklarasi
x : kandidat
S : himpunan_kandidat
Algoritma:
S ← {} { inisialisasi S dengan kosong }
while (not SOLUSI(S)) and (C ≠ {}) do
  x ← SELEKSI(C) { pilih sebuah kandidat dari C }
  C ← C - {x} { elemen himpunan kandidat berkurang satu }
  if LAYAK(S ∪ {x}) then
    S ← S ∪ {x}
  endif
endwhile
(SOLUSI(S) or C = {} )
if SOLUSI(S) then
  return S
else
  write('tidak ada solusi')
endif
```

Sumber :

<https://www.google.com/search?q=skema+umum+algoritma+greedy+algorithm&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwi2ndTMxuv2AhWI73MBHU6cBhwQAUoAXoECAEQAw&biw=1360&bih=600&dpr=1#imgsrc=6ULSYuRA5nc4FM>

Pada skema diatas algoritma Greedy akan mencari sebuah himpunan solusi, S, yang merupakan himpunan bagian dari himpunan kandidat, C. Himpunan S merupakan himpunan kandidat, C, yang dikenai fungsi seleksi dan kelayakan. Dan solusi akhir yang diambil adalah himpunan solusi, S, yang dikenai fungsi objektif. Pilihan yang dibuat menggunakan algoritma Greedy ditentukan oleh pilihan-pilihan yang telah dibuat sampai saat ini namun tidak oleh pilihan-pilihan yang akan datang. Secara iteratif, pilihan Greedy dilakukan sehingga

membuat permasalahan yang ada menjadi permasalahan yang lebih kecil. Perbedaan mendasar antara algoritma Greedy dengan program dinamis adalah pada algoritma Greedy tidak pernah merubah pilihan yang telah dibuat sebelumnya. Perbedaan lain adalah pada algoritma Greedy hanya dilakukan perhitungan untuk sebuah kemungkinan solusi sajasebandingkan pada program dinamis akan dilakukan perhitungan untuk banyak kemungkinan solusi.

D. Algoritma Greedy Penukaran Nominal Mata Uang Rupiah

Terdapat beberapa nominal mata uang Rupiah dalam bentuk kertas yaitu Rp.100.000,- Rp.50.000,- Rp.20.000,- Rp.10.000,- Rp.5.000,- Rp.2.000,- dan Rp.1.000,-. Misalnya terdapat R nilai uang yang akan ditukar dengan himpunan uang adalah $\{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\}$ dan himpunan solusi $X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_n\}$ dimana $x_i = 1$ jika dipilih dan $x_i = 0$ jika tidak dipilih.

Maka objektif persoalan diatas adalah minimisasi

$$F = \sum_{i=1}^n x_i \quad (\text{fungsi obyektif})$$

(fungsi obyektif) dengan kendala

$$F = \sum_{i=1}^n u_i x_i = R$$

Hal yang paling utama dalam menyelesaikan persoalan dengan menggunakan algoritma greedy adalah setiap langkah dari algoritma dilakukan pemilihan nominal uang rupiah dengan nilai terbesar dari himpunan uang yang tersisa. Berikut merupakan algoritma greedy untuk menyelesaikan persoalan tersebut.

(input J : himpunan_uang, R: integer)

Deklarasi

S : himpunan_uang x : uang

Algoritma

S ← {}

while (Σ

(nilai semua uang di dalam S) ≠ R) and (J ≠ {}) do

x ← uang yang mempunyai nilai terbesar

J ← J - {x}

if (Σ (nilai semua uang di dalam S) + nilai uang x ≤ A then

S ∪ ← S {x}

endifendwhile

if (Σ (nilai semua uang di dalam S) = R then return S else write

('Uang Tidak Ada') endif

Algoritma Greedy diatas hanya dapat digunakan pada nominal mata uang dari besar ke kecil. Untuk menyelesaikan masalah penukaran nominal mata uang ini perlu ditambahkan satu algoritma sorting untuk menangani nominal mata uang yang belum terurut sebagai berikut :

procedure Sort(input/output J : himpunan_uang, n: integer)

Deklarasi

Hold, k, i : integer

Algoritma

for k ← 0 to n - 1 do

for k ← 0 to n - 2 do

if J_{k+1} < J_{k+2} then

hold ← J_{k+1} J_{k+1}

J_{k+2} J_{k+2} ← hold

endif

endfor

endfor

Jumlah operasi perbandingan elemen pada algoritma sorting diatas dijelaskan sebagai berikut. Untuk setiap Pass ke-
 k , $k = R - 2 \rightarrow$ jumlah perbandingan $= n - 1$
 $k = R - 1 \rightarrow$ jumlah perbandingan $= n - 2$
 $k = n - 2 \rightarrow$ jumlah perbandingan $= n - 3$
 $k = 2 \rightarrow$ jumlah perbandingan $= 1$
 Jumlah seluruh operasi perbandingan elemen-elemenlarik adalah

$$T(n) = (n - 1) + (n - 2) + \dots + 1$$

$$= \sum_{i=1}^{n-1} n - k = \frac{n - 1}{2}$$

Sedangkan jumlah operasi pertukarannya untuk setiap I dari 1 sampai $n - 1$, terjadi satu kali pertukaran elemen, sehingga jumlah operasi pertukaran seluruhnya adalah

$$T(n) = n - 1.$$

Jadi, algoritma pengurutan seleksi membutuhkan $n(n - 1) / 2$ buah operasi perbandingan elemen dan $n - 1$ buah operasi pertukaran. Menjadikan nilai

$$T(n) = (n^2 - n) / 2$$

Karena nilai $T(n) = (n^2 - n) / 2$, maka didapati nilai

$$O(n^2).$$

Maka untuk penyelesaian persoalan penukaran uang yang belum terurut mengecil kompleksitas waktu

$$T(n) = 5n + (n^2 - n) / 2$$

Hal tersebut menjadikan nilai

$$O(n^2).$$

III. ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada Tugas kali ini yaitu pada mata kuliah strategi algoritma saya mengambil topik Implementasi Algoritma Greedy Dalam Sistem Penukaran Mata Uang Rupiah. Sistem penukaran nominal mata uang rupiah yang bersifat otomatis dengan membuat mesin otomatis yang berfungsi untuk memudahkan masyarakat yang ingin menukar uangnya dari nominal yang besar ke kecil.

Pada tugas ini juga saya akan melakukan beberapa percobaan dengan memasukkan beberapa jenis mata uang yang berbeda hingga program akan menentukan uang tukarnya dan ada berapa jumlahnya.

Kemudian pada tugas ini saya juga menggunakan sebuah pemrograman yaitu pemrograman python. Python dikenal sebagai Bahasa pemrograman yang manusiawi dimana kebanyakan masih menggunakan Bahasa internasional yakni Bahasa

A. Greedy

Algoritma greedy merupakan metode yang paling populer untuk memecahkan persoalan optimasi. Greedy sendiri diambil dari bahasa inggris yang artinya rakus, tamak atau serakah. Prinsip algoritma greedy adalah: "take what you can get now!"

B. Python

Pemrograman python merupakan Bahasa pemrograman yang mudah di mengerti. Python bisa melakukan eksekusi sejumlah perintah secara langsung dengan metode OOP tetapi, python juga merupakan Bahasa pemrograman yang memiliki level tinggi tapi pemrograman ini dirancang sedemikian agar mudah dipahami dan dipelajari oleh pemula. python juga menampilkan fitur-fitur yang menarik dan mudah untuk dipelajari seperti tata Bahasa yang mudah sehingga mudah dipelajari. Python juga mempunyai sistem memori otomatis dan pengelolaan data

IV. KODE PROGRAM

```
1 "Jody Fabian Lingga"
2 "120140035"
3
4 uang = int(input('masukan jumlah uang: '))
5 uang_pecahan = [100000, 50000, 20000, 10000, 5000, 2000, 1000, 500, 200, 100]
6 jumlah_pecahan = {}
7 sisa = uang
8 print('Input uang {}, Pecahan yang kita butuhkan yaitu: '.format(uang))
9 for pecahan in uang_pecahan:
10     if sisa < pecahan:
11         continue
12     banyak_pecahan = int(sisa / pecahan)
13     sisa = sisa - (pecahan * banyak_pecahan)
14     print('pecahan {} : {}'.format(pecahan, banyak_pecahan))
```

V. PENJELASAN PROGRAM

1. Saya memulai dengan menginput jumlah uang.
2. Kemudian saya membuat list uang_pecahan dimana kita isi item nya dari 100 ribu – 100.
3. Saya buat variable sisa dengan nilai awal sama dengan uang yang kita inputkan karena belum terpakai.
4. Saya membuat perulangan pecahan satu per satu dari uang pecahan, dimulai dari pecahan 100 ribu.
5. Di dalam perulangan, eksekusi pertama yang saya lakukan yaitu mengecek apakah sisa uang lebih kecil dari pecahan yang sedang kita lakukan. Misalkan (tidak seperti contoh di atas inputan uangnya) kita input uang 90 ribu, looping pertama tentunya pecahan 100ribu, artinya sisa < pecahan 100 ribu, maka kita gunakan 'continue' untuk lanjut perulangan selanjutnya yaitu ke pecahan yang lebih kecil tanpa mengeksekusi code dibawahnya.
6. Jika kondisi if tidak terpenuhi, maka lanjut ke variable banyak pecahan, yaitu sisa uang dibagi pecahan (dalam kasus nomor 5 diatas, berarti 90ribu / 50 ribu).
7. Sisa uang akhir yaitu sisa sebelumnya (90ribu) dikurangi pecahan * banyak pecahan(proses nomor 6)
8. Lanjut ke perulangan pecahan uang selanjutnya yang lebih kecil.

VI. UJI COBA PROGRAM

1. Uji Coba Pertama

Uang senilai Rp. 221.000 tersedia uang pecahan = [100000, 50000, 20000, 10000, 5000, 2000, 1000, 500, 200, 100] dapat ditukar dengan cara berikut:

- Langkah 1 : Pecahan uang terbesar = Rp. 100.000
- Langkah 2 : Pecahan uang = Rp. 100.000
- Langkah 3 : Pecahan uang = Rp. 20.000
- Langkah 4 : Pecahan uang = Rp. 1.000

	+
Jumlah Uang :	Rp. 221.000

Output Program

```
masukan jumlah uang: 221000
Input uang 221000, Pecahan yang kita butuhkan yaitu:
pecahan 100000 : 2
pecahan 20000 : 1
pecahan 1000 : 1
```

2. Uji Coba Kedua

Uang senilai Rp. 764.700,- tersedia uang pecahan = [100000, 50000, 20000, 10000, 5000, 2000, 1000, 500, 200, 100].

Output Program

```
masukan jumlah uang: 7647200
Input uang 7647200, Pecahan yang kita butuhkan yaitu:
pecahan 100000 : 76
pecahan 20000 : 2
pecahan 5000 : 1
pecahan 2000 : 1
pecahan 200 : 1
```

3. Uji Coba Ketiga

Uang senilai Rp. 998.300,- tersedia uang pecahan = [100000, 50000, 20000, 10000, 5000, 2000, 1000, 500, 200, 100].

Output Program

```
masukan jumlah uang: 988300
Input uang 988300, Pecahan yang kita butuhkan yaitu:
pecahan 100000 : 9
pecahan 50000 : 1
pecahan 20000 : 1
pecahan 10000 : 1
pecahan 5000 : 1
pecahan 2000 : 1
pecahan 1000 : 1
pecahan 200 : 1
pecahan 100 : 1
```

KESIMPULAN

Jadi dengan menggunakan algoritma greedy kita dapat mengetahui secara cepat dan instan sistem Penukaran Mata Uang Rupiah. Sistem penukaran nominal mata uang rupiah yang bersifat otomatis dengan menggunakan mesin otomatis yang berfungsi untuk memudahkan masyarakat yang ingin menukar uangnya dari nominal yang besar ke kecil. Karena algoritma greedy adalah sebuah pendekatan yang langsung (straightforward) untuk memecahkan sebuah topik masalah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Begitulah hasil dari implementasi tugas kali ini dimana saya membuat dengan metode algoritma Greedy Sistem Penukaran Mata Uang Rupiah. Semoga dengan penjelasan yang saya buat mudah dimengerti oleh pembaca atau peneliti makalah ini semoga bermanfaat jika ada kesalahan pada penulisan atau kurang nya dalam penjelesan saya minta maaf, sekian dan terimakasih.

REFERENCES

- [1] Dita Anindhika, “Kompleksitas Algoritma Untuk Penyelesaian Persoalan Penukaran Koin dengan Algoritma Greedy”, Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [2] Dian Rachmawati, dkk, “Implementasi Algoritma Greedy Untuk Menyelesaikan Masalah Knapsack Problem” Jurnal Ilmiah Sainikom ISSN.1978-6603
- [3] Vandy Putrandika, “Analisis Penerapan Algoritma Greedy Pada Permainan Capsa” Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [4] Ardyansyah, Dkk, “ Implementasi Algoritma Greedy Untuk Melakukan Graph Coloring :Studi Kasus Peta Provinsi Jawa Timur”, Jurnal Informatika Vol 4 No. 1 Januari 2010. Program Studi Teknik Informatika Universitas Ahmad Dahlan.
- [5]. Abdul Jailil, “Penerapan Algoritma Greedy Pada Sistem Pada Sistem Penukaran Nominal Mata Uang Rupiah”, Konferensi Nasional Ilmu Komputer, ISSN : 2338-289.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Lampung, 29 Maret 2022



Jody Fabian Lingga
120140035