

# IMPLEMENTASI PENUKARAN UANG RUPIAH DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GREEDY

<sup>1</sup>Pujiati Br. Sitepu, <sup>2</sup>Andy Paul Harianja

<sup>1</sup>Teknik Informatika Unika St. Thomas S.U; Jln. Setia Budi No.479-F Medan, 061-8210161

<sup>2</sup>Teknik Informatika Unika St. Thomas S.U; Jln. Setia Budi No.479-F Medan, 061-8210161

e-mail : sitepu.pujianti@gmail.com., apharianja@gmail.com

## Abstrak

Perkembangan teknologi saat ini semakin mempermudah setiap penggunanya dalam mengakses maupun mempercepat pekerjaan dengan sistem Aplikasi yang diciptakan. Aplikasi inilah memberikan kemudahan kepada pengguna dalam mengerjakan pekerjaan dengan cepat dan mudah. Terutama sistem untuk penukaran uang menjadi pecahan melalui proses optimasi.

Pada penelitian ini dibangun suatu sistem penerapan algoritma greedy untuk penukaran uang rupiah. Aplikasi yang dihasilkan memberikan kemudahan dalam penukaran uang rupiah menjadi pecahan. Khususnya dapat mempermudah pekerjaan dalam dunia perbankan untuk menukarkan uang nasabahnya dengan mengambil hasil yang paling optimal.

Kata kunci: Penukaran Uang, Algoritma Greedy, Optimasi, Solusi Greedy

## Abstract

*Current technological developments make it easier for every user to access and accelerate work with the application system created. This application makes it easy for users to do work quickly and easily. Especially the system for exchanging money becomes a fraction through an optimization process.*

*In this study a system of applying greedy algorithms was built to exchange rupiah. The resulting application makes it easy to exchange rupiah money into fractions. Specifically, it can facilitate work in the banking world to exchange money for customers by taking the most optimal results.*

Keywords: Money Exchange, Greedy Algorithm, Optimization, Greedy Solution

## 1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak terdapat persoalan yang menuntut pencarian solusi optimum. Persoalan tersebut dinamakan persoalan optimasi (*optimization problems*). Persoalan optimasi adalah persoalan yang tidak hanya mencari sekedar solusi, tetapi mencari solusi terbaik. Solusi terbaik adalah solusi yang memiliki nilai minimum atau maksimum dari sekumpulan alternatif solusi yang mungkin.

Algoritma greedy adalah salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mendapatkan solusi terbaik dan merupakan algoritma yang paling populer saat ini. Aplikasi algoritma greedy dapat digunakan dalam masalah seperti: mencari jalur terpendek, strategi permainan monopoli, masalah penukaran uang dan lain-lain. Algoritma greedy adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah per langkah, pada setiap langkah yaitu mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan juga berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global.

Penelitian ini membahas masalah penukaran uang, yaitu mencari jumlah minimum uang pecahan yang dihasilkan dari uang yang akan ditukarkan. Untuk perhitungan manual maka akan sangat sulit mencari jumlah minimum uang pecahan tersebut, oleh karena itu akan dibuat suatu

aplikasi yang dapat mencari solusi dari masalah tersebut, yaitu dengan menggunakan algoritma greedy

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### II.1. Optimasi

Optimasi secara umum adalah untuk memaksimalkan atau mengoptimalkan sesuatu hal yang bertujuan untuk mengelola sesuatu yang dikerjakan. Sehingga, optimasi bisa dikatakan kata benda yang berasal dari kata kerja, dan optimasi bisa dianggap baik sebagai ilmu pengetahuan dan seni menurut tujuan yang ingin dimaksimalkan.

Secara matematis optimasi adalah cara mendapatkan harga ekstrim baik maksimum atau minimum dari suatu fungsi tertentu dengan faktor-faktor pembatasnya. Jika persoalan yang akan diselesaikan dicari nilai maksimumnya, maka keputusannya berupa maksimasi. (Suprodjo dan Purwandi, 1982 dalam Tarmizi, 2005).

Optimasi dalam penyelesaian masalah merupakan suatu cara pengambilan keputusan sehingga didapatkan hasil penyelesaian yang optimal sesuai dengan kendala “*state of nature*” yang harus dipenuhi. Metode yang banyak digunakan antara lain *Calculus*, *Dinamic Programming*, *Linear Programming*, *Geomaty* dan *Inventory Theory*. (Hiller dan Liberman, 1982 dalam Tarmizi, 2005).

Optimasi juga dapat didefinisikan sebagai proses untuk mendapatkan keadaan yang memberikan nilai maksimum atau minimum dari suatu fungsi. Hal ini dapat dilihat dari gambar II.1, bahwa jika titik  $x^*$  berkaitan dengan nilai minimum fungsi  $f(x)$ , titik yang sama juga berkaitan dengan nilai maksimum dari negatif fungsi tersebut  $-f(x)$ . Tanpa menghilangkan keumumannya, optimasi dapat diartikan meminimalkan, karena maksimum suatu fungsi dapat diperoleh melalui minimum dari negatif fungsi yang sama (Singiresu S Rao, John Wiley dan Sons., 2009).

### II.2. Metode Optimasi

Metode mencari optimum dikenal sebagai teknik *mathematical programming* dan biasa dipelajari sebagai bagian riset operasi. Riset operasi adalah cabang matematika yang berkaitan dengan penerapan metode ilmiah dan teknik pengambilan keputusan dan penetapan penyelesaian terbaik atau optimal. Pada awal dari subyek riset operasi dapat ditelusuri pada periode awal Perang Dunia II, selama perang, militer inggris menghadapi masalah mengalokasikan sumber daya yang sangat langka dan terbatas seperti : pesawat tempur, radar, dan kapal selam, untuk beberapa kegiatan penyebaran ke berbagai target dan tujuan.

Karena tidak ada metode sistematis yang tersedia untuk memecahkan masalah alokasi sumber daya militer diatas, tim matematikawan mengembangkan metode untuk memecahkan masalah secara ilmiah. Metode yang dikembangkan oleh tim berperan penting dalam memenangkan pertempuran udara oleh inggris. Metode tersebut seperti program linier, yang dikembangkan sebagai hasil riset pada militer.

Perkembangan metode optimasi semakin mengalami kemajuan sampai ke masa modern, hal ini dapat dilihat dengan semakin banyak metode optimasi yang ditemukan dan dapat menghasilkan solusi yang semakin optimal. Metode optimasi yang populer dan banyak dipakai antara lain seperti *Dynamic Programming*, *Integer Programming*, *Game Theory*, dan metode optimasi modern.

Metode optimasi modern juga disebut metode optimasi non-tradisional, muncul sebagai metode yang ampuh dan populer untuk menyelesaikan masalah teknik optimasi yang kompleks. Metode yang termasuk seperti algoritma genetik, optimasi partikel swarm, optimasi koloni semut, optimasi berbasis jaringan syaraf tiruan, optimasi fuzzy, dan *simulated annealing*.

### II.3. Algoritma Greedy

Algoritma greedy merupakan salah satu dari sekian banyak algoritma yang sering di pakai dalam implementasi sebuah system atau program yang menyangkut mengenai pencarian“optimasi”. Dalam kehidupan sehari hari, banyak terdapat persoalan yang menuntut pencarian solusi optimum. Persoalan tersebut dinamakan persoalan optimasi (optimization Problems). Persoalan Optimasi adalah persoalan yang tidak hanya mencari sekedar solusi, tetapi mencari solusi terbaik.

Algoritma Greedy ini hampir sama dengan metode *exhaustive search* dan brute force, dimana *Exhaustive search* ialah teknik pencarian solusi secara brute force pada masalah yang melibatkan pencarian elemen dengan sifat khusus, biasanya di antara objek-objek kombinatorik seperti permutasi, kombinasi, atau himpunan bagian dari sebuah himpunan. Berdasarkan definisi ini, maka *exhaustive search* adalah brute force juga. Oleh karena itu *exhaustive search* adalah salah satu implementasi dalam brute force dalam kasus pencarian.

Secara Harfiah Greedy artinya rakus atau tamak, sifat yang berkonotasi negatif. Orang yang memiliki sifat ini akan mengambil sebanyak mungkin atau mengambil yang paling bagus atau yang paling mahal. Sesuai dengan arti tersebut, “ Prinsip Greedy adalah take what you can get now”.

Oleh karena itu, Algoritma Greedy merupakan algoritma yang lazim untuk memecahkan persoalan optimasi meskipun hasilnya tidak selalu merupakan solusi yang optimum. Prinsip utama dari algoritma ini adalah mengambil sebanyak mungkin apa yang dapat diperoleh sekarang.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

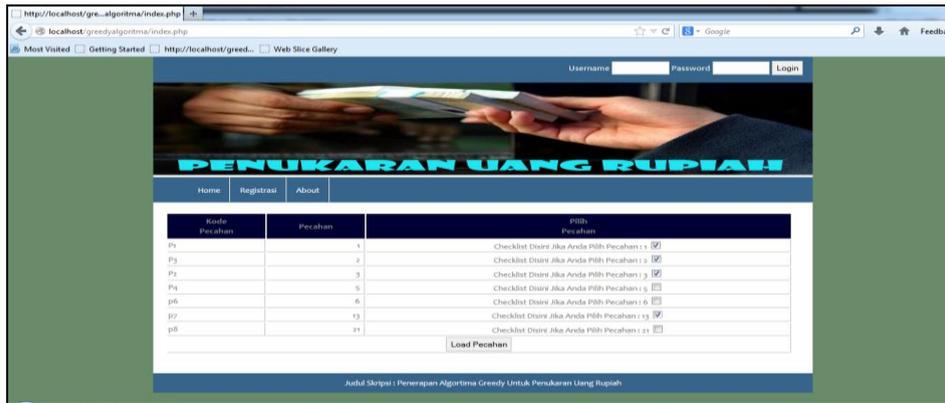
### III.1. Hasil

Aplikasi penerapan Algoritma Greedy Untuk Penukaran Uang Rupiah dapat dilihat pada Gambar 1. Halaman ini akan tampil pertama kali sewaktu user menjalankan aplikasi penukaran uang ini di browser. Halaman ini berisi menu yang berfungsi sebagai penghubung ke halaman-halaman lain dengan mengclick beberapa link yang ada pada halaman tersebut.



**Gambar 1.** Tampilan Depan Aplikasi

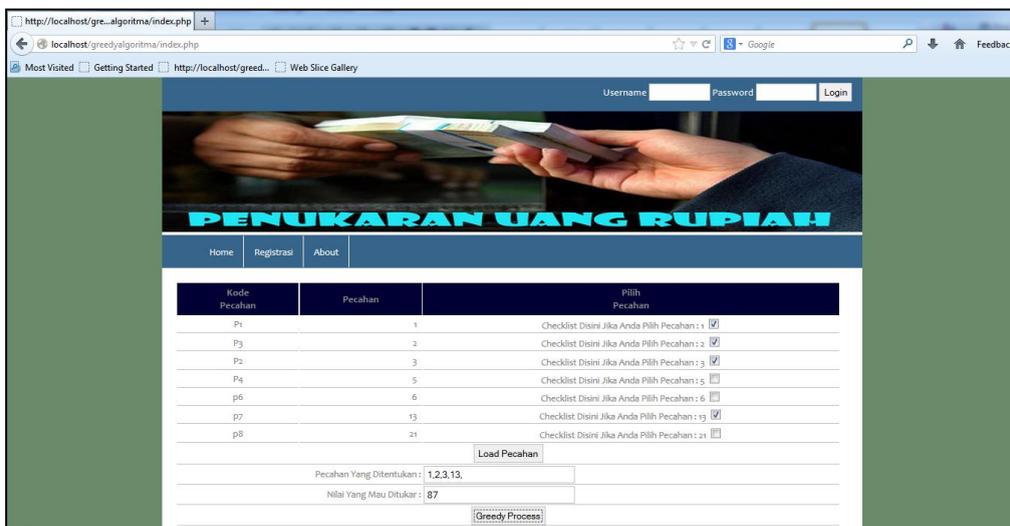
Halaman penentuan pecahan, user dapat check list pecahan-pecahan yang akan dibutuhkan, pada contoh halaman dibawah ini pecahan yang dipilih adalah pecahan 1, pecahan 2, pecahan 3, dan pecahan 13, setelah pecahan dipilih , user dapat menclick tombol load pecahan. Halaman Penentuan pecahan dapat di lihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Penentuan Pecahan

Halaman solusi greedy adalah proses yang menampilkan solusi optimal pecahan dari nilai yang mau ditukar, dimana dari contoh sampel diatas nilai pecahan yang ditentukan adalah pecahan 1, pecahan 2, pecahan 3, dan pecahan 13 dan nilai yang mau ditukar adalah 87, maka hasil dari penentuan pecahan dan nilai adalah :

- Solusi 1 :** Jumlah Diterima 9, Dengan Rincian Pecahan 13 Sejumlah 6, Pecahan 3 Sejumlah 3
- Solusi 2 :** Jumlah Diterima 29, Dengan Rincian Pecahan 3 Sejumlah 29,
- Solusi 3 :** Jumlah Diterima 44, Dengan Rincian Pecahan 2 Sejumlah 43, Pecahan 1 Sejumlah 1
- Solusi 4 :** Jumlah Diterima 87, Dengan Rincian Pecahan 1 Sejumlah 87



Gambar 3. Halaman Solusi Greedy

### III.2. Pembahasan

Berdasarkan aplikasi mengenai penukaran koin, maka dibawah ini akan dibuat contoh beserta penyelesaiannya menggunakan algoritma greedy.

#### Contoh Persoalan :

Dimana seseorang ingin menukarkan uangnya, tinjau masalah menukarkan uang 32 dengan koin pecahan yang tersedia adalah 1, 5, 10, dan 25:

**Pertanyaan :**

Berapakah jumlah minimum pecahan dari uang yang ditukar yaitu 32.

**Solusi :**

Langkah 1 : Pilih 1 buah koin 25 (Total = 25)

Langkah 2 : Pilih 1 buah koin 5 (Total = 25 + 5 = 30)

Langkah 3 : Pilih 2 buah koin 1 (Total = 25+5+1+1= 32)

Maka dengan menggunakan algoritma greedy akan ditemukan solusi minuman dari koin pecahan yaitu Jumlah koin minimum = 4 (solusi optimal!) dimana untuk mendapatkan jumlah yang cocok dari uang 32 adalah = 25, 5, 1, 1, Sedangkan jumlah maksimum dari uang 32 adalah = koin pecahan 1 sebanyak 32.

Untuk ilustrasi contoh dari algoritma greedy dimana mengenai penukaran uang yaitu mencari jumlah minimum adalah sebagai berikut :

a. Koin: 5, 4, 3, dan 1

Uang yang ditukar : 7

Solusi greedy :  $7 = 5 + 1 + 1$  (3 koin) → Tidak optimal

Solusi optimal :  $7 = 4 + 3$  (2 koin)

b. Koin: 10, 7 dan 1

Uang yang ditukar : 15

Solusi greedy :  $15 = 10 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$  (6 koin)

Solusi optimal :  $15 = 7 + 7 + 1$  (hanya 3 koin)

c. Koin: 15, 10, dan 1

Uang yang ditukar : 20

Solusi greedy :  $20 = 15 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$  (6 koin)

Solusi optimal :  $20 = 10 + 10$  (2 koin)

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Penerapan Algoritma Greedy Untuk Penukaran Uang Rupiah, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Perancangan Aplikasi Penerapan Algoritma Greedy Untuk Penukaran Uang Rupiah dapat mempermudah melakukan proses pencarian solusi optimal untuk menentukan pecahan yang paling kecil.
2. Penerapan Algoritma Greedy Untuk Penukaran Uang Rupiah ini dapat dipakai di bank-bank dimana fungsinya untuk masalah penukaran uang agar petugas tidak membutuhkan waktu yang lama dalam proses menentukan jumlah pecahan nominal yang diterima nasabah.
3. Dapat dipakai oleh masyarakat luas karena dibuat berbasis webbase, dan pecahan tidak berbentuk statis tetapi dinamis, dimana dapat menentukan nilai pecahan yang tersedia.

#### 5. SARAN

Untuk lebih meningkatkan kinerja dari Penerapan Algoritma Greedy Untuk Penukaran Uang Rupiah ini penulis mengusulkan beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan, yaitu:

1. Untuk pengembangan lebih lanjut Penerapan Algoritma Greedy Untuk Penukaran Uang Rupiah ini, tidak hanya terbatas pada pemakai saja, dapat juga dihosting agar dapat dipakai masyarakat publik.
2. Antarmuka dapat dibuat lebih menarik dan lebih user friendly.

3. Untuk Pengembangan Selanjutnya Aplikasi ini dapat di coba dengan menggunakan Algoritma yang lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aditya, Krisna, Bayu. 2012. *macam-macam uang logam Indonesia*, ([http://anginskk.blogspot.com/2012/04/macam-macam uang logam Indonesia.html](http://anginskk.blogspot.com/2012/04/macam-macam-uang-logam-Indonesia.html), diakses Akses Agustus 2013).
- [2] Awalet, Fabiola, A., Haerunisa, Aliah., S, Sarlina, Anggun.Daswan, Nirwana., Indriani, Selpadina., Aldillah, Aisyah, Siti. 2013. *Algoritma dan Hubungannya dengan Pemrograman*. Makassar : Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam Universitas Hasanuddin.
- [3] Dwi Prasetyo. Didik. 2004. *Solusi Pemrograman Berbasis Web Menggunakan PHP 5*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [4] Munawaroh, Siti. Juli 2012. *Sistem Informasi Pemotongan Kayu menggunakan Algoritma Greedy*, (<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/fti1/article/view/1616/0>, diakses juli 2013).
- [5] Munir, Rinaldi, Ir, M.Kom. 2004. *Strategi Algoritmik : Algoritma Greedy*. Bandung : Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung.
- [6] Solichin, Achmad, S.Kom, *Pemrograman Web dengan PHP dan MySQL*. Jakarta: universitas budi luhur.
- [7] Ni'amillah, Zufar , M. *Defenisi Algoritma Greedy dan Contoh Program*, (<http://topaninfo.blogspot.com/2012/12/Algoritma-GREEDY-Definisi-Contoh-Program.html>, diakses juni 2013).
- [8] Wahana Komputer. 2006. *Seri Panduan Lengkap Menguasai Pemrograman Web dengan PHP 5*. Yogyakarta: Penerbit Andy.