

Penerapan Algoritma Greedy dalam Menentukan Kombinasi Barang Minimal agar Mendapat Diskon

Muhammad Equilibrie Fajria - 13521047

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail (gmail): 13521047@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Berbagai macam persoalan pada kehidupan nyata dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai jenis algoritma yang ada seperti algoritma brute force, algoritma greedy, algoritma divide and conquer, dll. Pada makalah ini akan dibahas penyelesaian dari persoalan kombinasi barang minimal agar mendapatkan diskon dengan menggunakan algoritma greedy. Syarat diskon yang digunakan yaitu minimal total pembelanjaan sebesar n rupiah. Dengan memanfaatkan algoritma greedy yang mengambil keuntungan sebanyak mungkin pada waktu itu juga, solusi kombinasi barang minimal dapat ditemukan.

Keywords—*greedy; diskon; harga; barang; solusi; kombinasi*

I. PENDAHULUAN

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), berbelanja adalah membeli di pasar. Berbelanja sudah ada dari zaman dahulu. Sejarah berbelanja dapat ditelusuri hingga 6000 SM dimulai dari barter. Sistem barter pertama kali diperkenalkan oleh suku Mesopotamia. Sistem barter memiliki banyak masalah seperti tidak fleksibel dan tidak semua barang yang akan ditukar dibutuhkan oleh pihak satunya. Untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, diciptakanlah uang sebagai alat tukar. Sampai zaman sekarang pun uang masih menjadi alat tukar dalam berbelanja. Selain fisik, bentuk uang juga dapat berupa digital.

Berbelanja merupakan kebutuhan sehari-hari semua orang, baik itu untuk pemenuhan kebutuhan primer maupun sekunder. Pada era modern ini, berbelanja dapat dilakukan secara *online* melalui situs-situs belanja *online* seperti Tokopedia, Shopee, dan Lazada maupun secara *offline* dengan mendatangi toko secara langsung. Semua media pembelanjaan tersebut sering memberikan diskon/potongan harga. Biasanya diskon diberikan dengan persyaratan tertentu seperti harus belanja suatu produk dua buah, melakukan pembelian di toko sebanyak tujuh kali, total harga pembelanjaan harus di atas Rp50.000,00, dll. Tentu saja untuk memenuhi persyaratan tersebut pembeli harus memeriksa dan membeli barang yang sesuai agar diskon dapat berlaku. Disinilah peran algoritma greedy dalam membantu para pembeli mencari barang-barang yang sesuai persyaratan tersebut. Beberapa persyaratan seperti minimal pembelanjaan sebesar n rupiah, dapat diselesaikan menggunakan algoritma greedy. Pada makalah ini, akan digunakan situs belanja *online* Shopee sebagai sumber data, demonstrasi, dan bahan analisis.



Gambar 1. Tampilan halaman utama shopee (<https://shopee.co.id/>)

II. LANDASAN TEORI

A. Algoritma Greedy

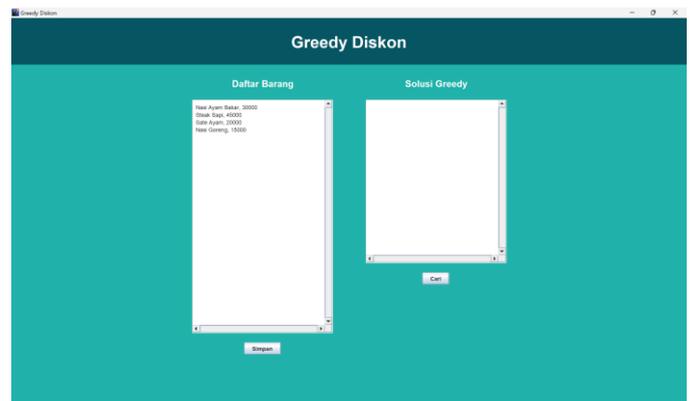
Algoritma greedy merupakan algoritma yang sering digunakan dalam menyelesaikan permasalahan optimasi. Persoalan optimasi adalah persoalan yang mencari solusi optimal. Persoalan optimasi terdiri dari dua macam, yaitu maksimasi (maximization) dan minimasi (minimization). Kata greedy berasal dari Bahasa Inggris yang artinya rakus, tamak atau loba. Algoritma greedy adalah algoritma yang memecahkan persoalan melalui langkah-langkah (*step by step*) dengan mengambil pilihan yang terbaik pada saat itu tanpa mempertimbangkan efek kedepannya. Dengan mengambil pilihan terbaik pada setiap langkah (optimum lokal) diharapkan akan dihasilkan solusi yang optimum global. Solusi yang dihasilkan oleh algoritma greedy tidak selalu bersifat optimum. Pada beberapa persoalan, solusi yang diberikan oleh algoritma greedy hanya merupakan solusi sub-optimal. Algoritma greedy memiliki enam elemen penyusun, yaitu:

1. Himpunan kandidat (C), yang berisi kandidat yang akan dipilih pada setiap langkah.
2. Himpunan solusi (S), yang berisi kandidat yang sudah dipilih.
3. Fungsi solusi, untuk menentukan apakah himpunan kandidat yang dipilih sudah memberikan solusi.

4. Fungsi seleksi (selection function), untuk memilih kandidat berdasarkan strategi greedy tertentu. Bersifat heuristik.
5. Fungsi kelayakan (feasible), untuk memeriksa kandidat yang dipilih dapat dimasukkan ke dalam himpunan solusi.
6. Fungsi Objektif, untuk memaksimalkan atau meminimumkan.

Berdasarkan elemen-elemen tersebut, algoritma greedy melakukan pencarian pada himpunan kandidat C yang akan menghasilkan sebuah himpunan bagian S . S menyatakan suatu solusi dan S di optimisasi oleh fungsi objektif.

Pengguna mengisi daftar barang dengan format <Nama barang>, <Harga barang>.



Gambar 2. Contoh input daftar barang (Dokumentasi pribadi)

Daftar barang yang diterima lalu diubah menjadi list of string. Setiap elemen dari list of string tersebut berisikan string satu buah barang beserta harganya.

```
[Nasi Ayam Bakar, 30000, Steak Sapi, 45000, Sate Ayam, 20000, Nasi Goreng, 15000]
```

Gambar 3. List of string dari daftar barang (Dokumentasi pribadi)

B. Mengurutkan Barang

Setelah list barang didapatkan, list barang diurutkan/disort berdasarkan harga barang. Harga dari barang didapatkan dengan menggunakan fungsi yang mendapatkan harga barang dari string elemen list item. Pengurutan list barang menghasilkan list barang yang sudah terurut dari barang dengan harga termahal sampai barang dengan harga termurah. Pengurutan list barang dilakukan dengan menggunakan quicksort.

```
[Steak Sapi, 45000, Nasi Ayam Bakar, 30000, Sate Ayam, 20000, Nasi Goreng, 15000]
```

Gambar 4. List barang setelah disort (Dokumentasi pribadi)

C. Menentukan Kombinasi Barang

Tahap ini merupakan tahap penerapan strategi greedy. Strategi greedy yang digunakan pada tahap ini yaitu greedy berdasarkan harga. Berikut ini adalah elemen-elemen penyusun algoritma greedy untuk persoalan makalah ini:

1. Himpunan kandidat (C): Semua masukan daftar barang.
2. Himpunan solusi (S): Kombinasi barang dari daftar barang yang terpilih sesuai dengan fungsi seleksi.

B. Quicksort

Quicksort merupakan algoritma pengurutan yang mengurutkan suatu list dengan mengambil sebuah elemen dari list sebagai pivot dan mempartisi list berdasarkan pivot dengan menaruh elemen yang lebih kecil dari pivot di salah satu sisi dan elemen yang lebih besar dari pivot di sisi yang lain. Quicksort merupakan salah satu algoritma divide and conquer. Algoritma divide and conquer merupakan algoritma yang membagi persoalan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil dan menyelesaikan bagian-bagian yang kecil tersebut. Pada makalah ini, quicksort digunakan pada salah satu langkah algoritma greedy.

C. Shopee

Shopee merupakan salah satu situs berbelanja *online* yang terkenal yang berasal dari negara Singapura. Shopee pertama kali muncul pada tahun 2015. Shopee merupakan *platform* yang menyediakan tempat untuk mencari, membeli, dan menjual barang dagangan. Pada Shopee banyak tersedia diskon untuk pembelian barang. Diskon tersebut biasanya memiliki syarat minimal total pembelanjaan. Oleh karena itu, Shopee digunakan untuk demonstrasi dan analisis pada makalah ini.

III. IMPLEMENTASI

Dalam mengimplementasikan algoritma greedy untuk menemukan kombinasi barang dengan jumlah barang minimal agar mendapatkan diskon, terdapat tiga tahap:

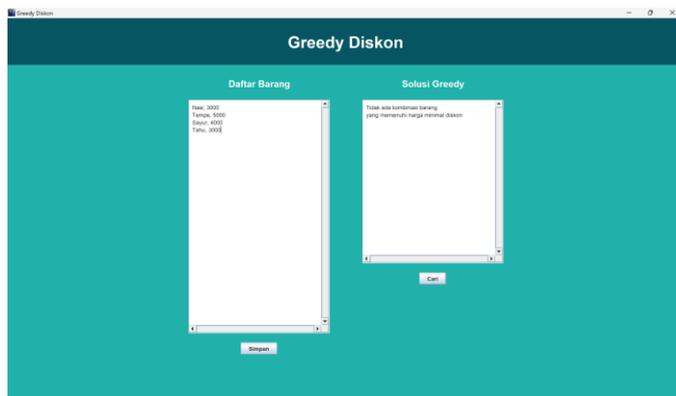
1. Menerima masukan barang
2. Mengurutkan barang
3. Menentukan kombinasi barang

A. Menerima Masukan Barang

Pada tahap ini, program akan membaca masukan daftar barang beserta harganya dari pengguna. Barang yang diinput dapat berbagai macam jenis seperti makanan, minuman, laptop, smartphone, perabot rumah tangga, sabun, hingga jajanan.

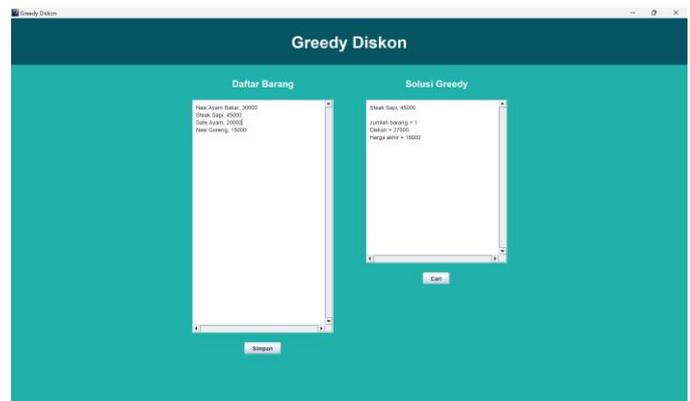
3. Fungsi solusi: Menentukan apakah kombinasi barang yang terbentuk sudah memenuhi persyaratan minimal harga dari diskon.
4. Fungsi seleksi (selection function): Memilih barang dari daftar barang mulai dari barang dengan harga termahal.
5. Fungsi kelayakan (feasible): Memeriksa apakah barang sudah ditambahkan sebelumnya atau belum.
6. Fungsi Objektif: Meminimumkan jumlah barang pada kombinasi yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan minimal harga dari diskon.

Pada strategi ini barang yang akan menjadi pilihan pertama dalam menentukan kombinasi barang adalah barang dengan harga paling mahal. Karena list barang sudah diurutkan dari barang yang paling mahal hingga barang paling murah pada tahap kedua, maka pemilihan barang akan dimulai dari elemen pertama dari list barang. Setiap barang akan dimasukkan harganya ke dalam list of integer untuk diperiksa menggunakan suatu fungsi apakah sudah memenuhi persyaratan diskon atau belum. Fungsi akan mengembalikan angka nol jika syarat diskon belum terpenuhi dan akan mengembalikan diskon yang didapat dari list of integer harga barang jika persyaratan diskon telah terpenuhi. Pemeriksaan setiap barang akan terus berlanjut sampai syarat diskon terpenuhi atau semua barang telah diperiksa. Jika semua barang telah diperiksa dan masih belum memenuhi syarat diskon, maka program akan menampilkan pesan “Tidak ada kombinasi barang yang memenuhi harga minimal diskon”.



Gambar 5. Solusi greedy tidak ditemukan (Dokumentasi pribadi)

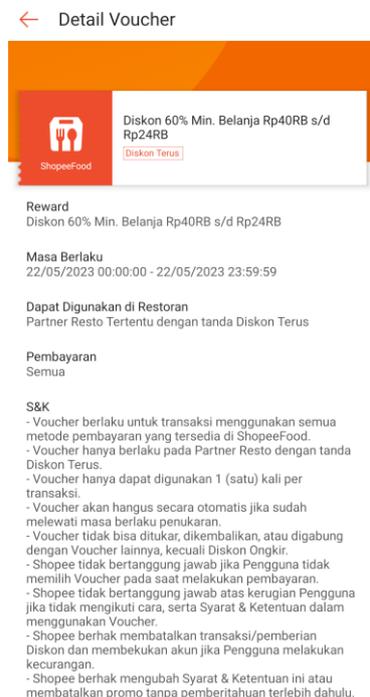
Sedangkan, jika solusi ditemukan maka kombinasi barang, jumlah barang, diskon, beserta harga akhir akan ditampilkan ke layar. Kombinasi barang dipastikan hanya berisikan satu buah barang untuk barang yang sama (Satu barang muncul hanya satu kali pada kombinasi).



Gambar 6. Hasil solusi greedy (Dokumentasi pribadi)

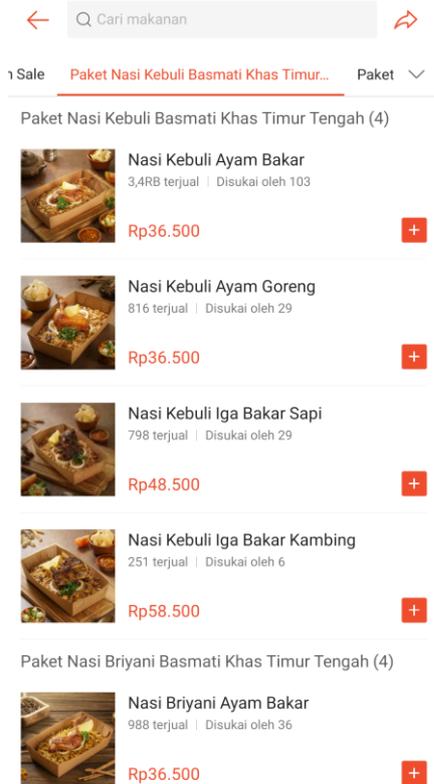
IV. PENGUJIAN DAN ANALISIS

Berdasarkan hasil implementasi pada bagian sebelumnya, akan dilakukan pengujian dengan menggunakan data daftar barang beserta diskon dari situs Shopee. Pengujian dilakukan dengan menggunakan diskon voucher dari Shopee sebesar 60% dengan syarat minimal pembelian Rp40.000,00.



Gambar 7. Diskon Shopee (Dokumentasi pribadi)

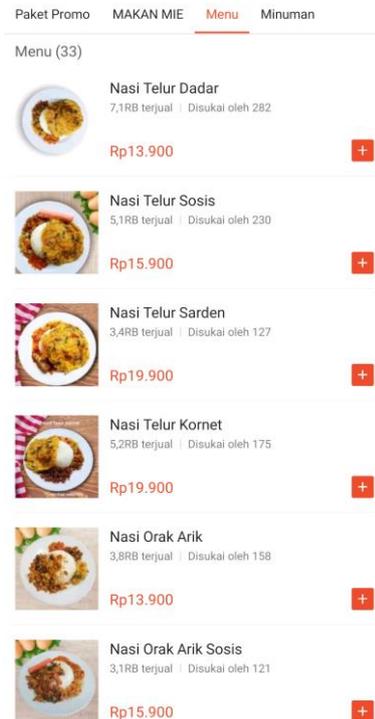
A. Kasus Harga Barang Termahal Kedua Lebih Besar dari Syarat Minimal Harga Diskon



Gambar 8. Daftar makanan pada salah satu toko makanan di Shopee untuk kasus A (Dokumentasi pribadi)

merupakan harga paling murah. Ada kombinasi barang yang lebih murah dengan jumlah barang yang sama, yaitu nasi kebuli iga bakar sapi dengan harga akhir setelah diskon Rp24.500,00. Solusi ini tidak terpilih karena sifat dari strategi greedy yang mengambil solusi dari barang dengan harga paling mahal.

B. Kasus Harga Barang Termahal Lebih Kecil dari Syarat Minimal Diskon

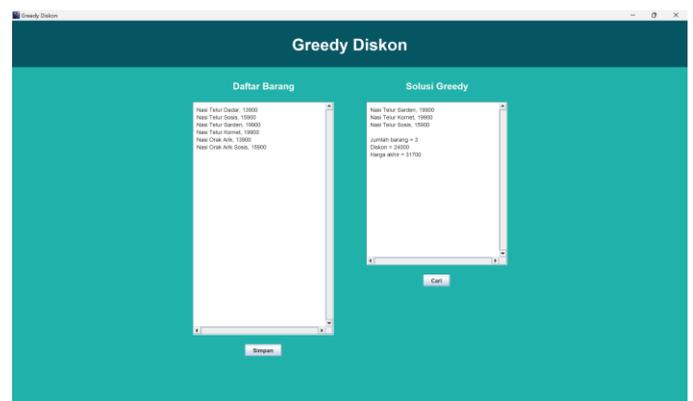


Gambar 10. Daftar makanan pada salah satu toko makanan di Shopee untuk kasus B (Dokumentasi pribadi)



Gambar 9. Pencarian solusi greedy pada kasus A (Dokumentasi pribadi)

Dari solusi greedy tersebut, dapat dilihat bahwa jumlah barang yang dihasilkan merupakan jumlah barang minimal yaitu hanya satu buah. Sesuai dengan strategi greedy berdasarkan harga, barang yang diperiksa pertama kali merupakan barang yang paling mahal yaitu nasi kebuli iga bakar kambing. Karena harga dari barang tersebut sudah memenuhi syarat diskon, maka pengecekan dihentikan dan barang tersebut menjadi solusi greedy. Meskipun jumlah barang minimal, namun harga akhir yang didapatkan bukan

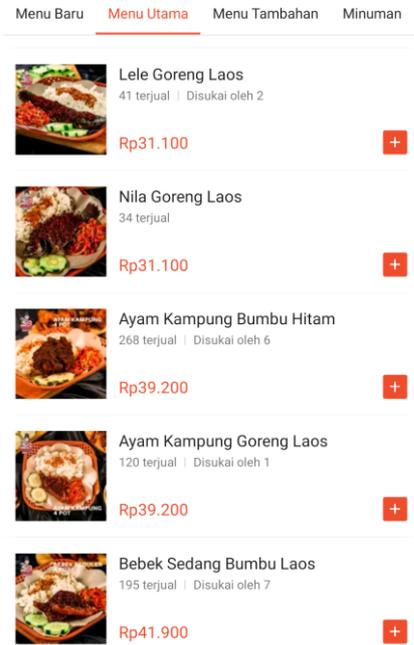


Gambar 11. Pencarian solusi greedy pada kasus B (Dokumentasi pribadi)

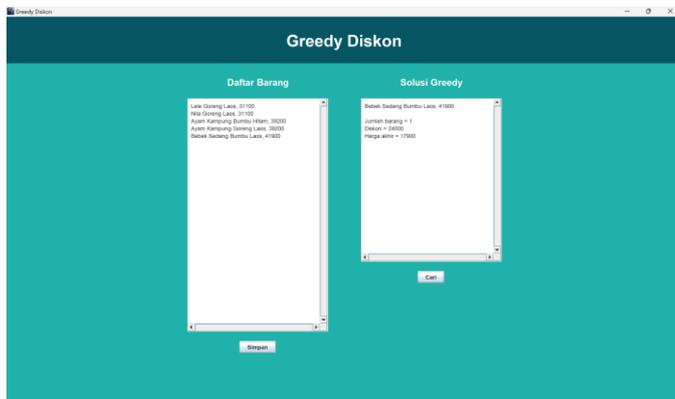
Dari solusi greedy tersebut, dapat dilihat bahwa jumlah barang yang dihasilkan merupakan jumlah barang minimal yaitu hanya tiga buah barang. Ketiga barang tersebut merupakan tiga barang termahal pada daftar barang. Meskipun

jumlah barang minimal, namun harga akhir yang didapatkan bukan merupakan harga paling murah. Ada salah satu kombinasi yang memenuhi persyaratan minimal diskon, yaitu nasi telur sarden, nasi orak arik sosis, dan nasi orak arik dengan harga akhir setelah diskon yaitu Rp25.700,00. Solusi ini tidak terpilih karena sifat dari strategi greedy yang mengambil solusi dari barang dengan harga paling mahal.

C. Kasus Harga Barang Termahal Lebih Besar dari Syarat Minimal Harga Diskon



Gambar 12. Daftar makanan pada salah satu toko makanan di Shopee untuk kasus C (Dokumentasi pribadi)

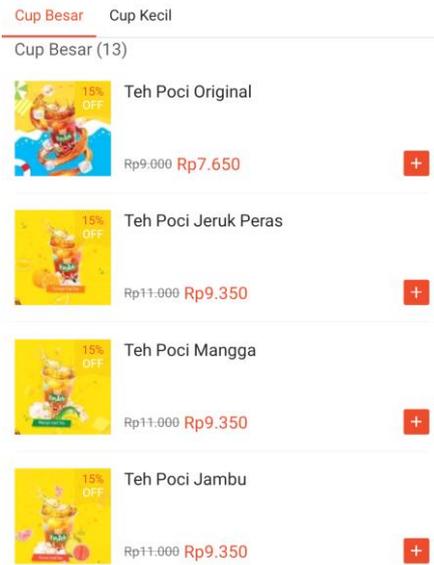


Gambar 13. Pencarian solusi greedy pada kasus C (Dokumentasi pribadi)

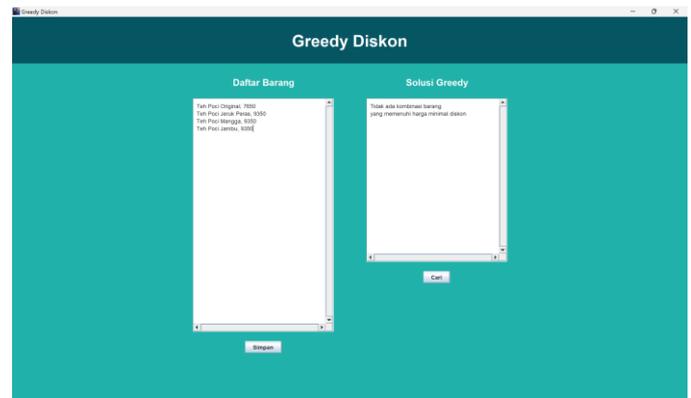
Dari solusi greedy tersebut, dapat dilihat bahwa jumlah barang yang dihasilkan merupakan jumlah barang minimal yaitu hanya satu buah. Sesuai dengan strategi greedy berdasarkan harga, barang yang diperiksa pertama kali merupakan barang yang paling mahal yaitu bebek sedang

bumbu laos. Karena harga dari barang tersebut sudah memenuhi syarat diskon, maka pengecekan dihentikan dan barang tersebut menjadi solusi greedy. Solusi yang dihasilkan oleh strategi greedy pada kasus ini menghasilkan kombinasi barang dengan harga minimal. Hal ini dikarenakan satu-satunya barang yang harganya memenuhi persyaratan minimal diskon merupakan barang yang harganya paling mahal dan tidak ada kombinasi barang lain yang harganya lebih murah dari harga barang termahal.

D. Kasus Tidak Ada Kombinasi Barang yang Memenuhi Persyaratan Diskon



Gambar 14. Daftar minuman pada salah satu toko minuman di Shopee untuk kasus D



Gambar 15. Pencarian solusi greedy pada kasus D (Dokumentasi pribadi)

Dari solusi greedy tersebut, dapat dilihat bahwa berdasarkan daftar barang yang disediakan tidak dapat ditemukan kombinasi barang yang memenuhi persyaratan minimal diskon. Jika semua barang dimasukkan dalam kombinasi barang, maka harganya hanya sebesar Rp35.700,00. Harga ini masih kurang Rp4.300,00 untuk memenuhi persyaratan diskon.

V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada bagian sebelumnya, terbukti bahwa dengan menggunakan algoritma greedy akan selalu menghasilkan kombinasi barang yang memenuhi persyaratan diskon dengan jumlah barang minimal. Hal ini karena penentuan kombinasi barang dilakukan dari barang dengan harga termahal, sehingga hasil kombinasi pasti merupakan kombinasi yang minimal. Namun, algoritma greedy tidak menjamin menghasilkan solusi kombinasi barang dengan total harga yang minimal. Hal ini dikarenakan kombinasi barang dengan harga barang termahal bisa saja lebih mahal dari pada kombinasi barang lain yang sama-sama memenuhi persyaratan diskon.

LINK VIDEO YOUTUBE

<https://youtu.be/SpV2cSiD0V8>

LINK KODE IMPLEMENTASI PROGRAM

<https://github.com/MuhLibri/Greedy-Discount.git>

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya makalah yang berjudul “Penerapan Algoritma Greedy dalam Menentukan Kombinasi Barang Minimal agar Mendapat Diskon” dapat terselesaikan. Tidak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih kepada dosen Strategi Algoritma kelas 01, Bapak Dr. Ir.

Rinaldi, M.T., yang telah mengajar dan membimbing penulis pada mata kuliah Strategi Algoritma selama satu semester. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan kepada penulis. Terakhir, penulis juga ingin meminta maaf apabila terdapat kesalahan dalam pembuatan makalah ini.

REFERENSI

- [1] Kamus Besar Bahasa Indonesia 2023.
- [2] Munir, R., 2023. [online] Available at: <[https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-\(2021\)-Bag1.pdf](https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-(2021)-Bag1.pdf)> [accessed 21 May 2023].
- [3] GeeksforGeeks 2023. QuickSort. [online] Available at: <<https://www.geeksforgeeks.org/quick-sort/>> [accessed 22 May 2023].
- [4] Kapanlagi.com 2023. Sejarah Belanja dari Masa ke Masa, dari Barter hingga Online Grocery Shopping. [online] Available at: <> [accessed 22 May 2023].

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.

Bandung, 22 Mei 2023



Muhammad Equilibrie Fajria 13521047