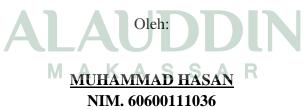
IMPLEMENTASI ALGORITMA GREEDY DALAM MENYELESAIKAN KASUS KNAPSACK PROBLEM (STUDI KASUS: PT. CITRA VAN TITIPAN KILAT (TIKI) KOTA MAKASSAR)



Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar Sarjana Sains Jurusan Matematika pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar

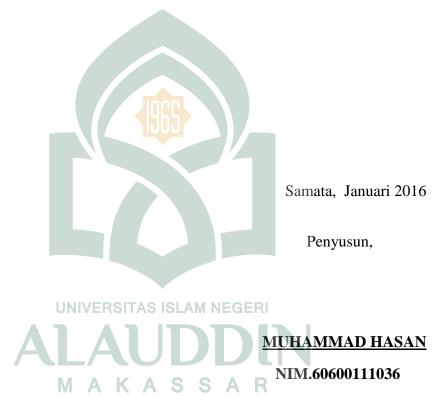
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI



JURUSAN MATEMATIKA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR 2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan penuh kesadaran penyusun yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya penyusun sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat orang lain, sebagian atau seluruhnya maka skripsi dan gelar yang diperoleh batal demi hukum.



MOTTO

Orang yang pintaradalah orang yang merasa bodohsehinggamaubelajar

orang yang baikbukanmengatakandirinyabaik, akan tetapi orang yangbaikadalah orang berusaha memperbaikikekurangannyasehinggamenjadibaik. Ya Allah bimbing kami agar menjadi orang pintar sekaligusbaik...Aamiin.

"makasesungguhnyabersamakesulitanadakemudahan. Sesungguhnyabersamakesulitanadakemudahan. Maka Apabilaengkautelahselesai (darisesuatuurusan), Tetaplahbekerjakeras (untukurusan yang lain). Dan Hanyakepadatuhanmulahengkauberharap."

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya yang sederhana ini untukmu,...

Ayahanda dan ibunda tercinta dengan lautan kasih dan sayangnya yang selalu Tercurah lewat doa dan pengorbanan yang tulus, Setiap jerih payah dan tetesan Bulir keringat muakan menjadi saksi betapa berharganya pengorbananmu,..

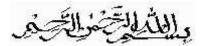
Keluarga dan sahabat-sahabat yang senantiasa menemani hari-hariku.

Seluruh guru dan dosenku yang telah membimbing dan memberikan banyak ilmu dan ikhlas kepadaku selama menempuh jenjang pendidikan.

Terimah kasih atas segala ilmu yang telah engkau berikan, semoga senantiasa menjadi ilmu yang bermanfaat dan barokah.

MAKASSAR

KATA PENGANTAR



Assalamu' alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadirat Allah swt, karena atas rahmat dan hidayah-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini dengan baik.

Perjalanan dalam meraih pengetahuan selama ini merupakan pengalaman yang sangat berharga dengan nilai yang tak terhingga. Ketekunan dan keseriusan senantiasa diiringi do'a telah mengantar penulis untuk mendapatkan semestinya, walaupun tidak seutuhnya. Penulis tidak dapat memungkiri bahwa apa yang diperoleh selama ini adalah perjuangan bersama. Dukungan, semangat dan perhatian yang tulus menjadi embrio semangat baru dalam mengiringi perjalanan penulis untuk menyelesaikan pengembaraan dalam dunia pengetahuan ini. Sejatinya keberhasilan dan kesuksesan ini tidak lepas dari berbagai dukungan dan peran dari berbagai elemen yang terlibat didalamnya.

Secara khusus penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesarbesarnya kepada kedua orang tua tercinta ayahanda **Juma' Dg Kulle** dan ibunda **Dg Kama'** yang telah mempertaruhkan seluruh hidupnya untuk kesuksesan anaknya, yang telah melahirkan, membesarkan dan mendidik dengan sepenuh hati dalam buaian kasih sayang kepada penulis.

Dalam kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terimah kasih banyak yang sedalam-dalamya, kepada:

- Bapak Prof. Dr. H. Musafir Pababbari, M.Si, Selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar
- 2. Bapak Prof. Dr. H. Arifuddin Ahmad, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar

- Bapak Irwan, S.Si,M.Si. dan Wahidah Alwi, S.Si.,M.Si. selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar
- 4. Pembimbing I, Wahidah Alwi, S.Si., M.Si, dan Adnan Sauddin, S.Pd.,M.Si selaku pembimbing II yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan, arahan, dan petunjuk mulai dari membuat proposal hingga rampungnya skripsi ini.
- 5. Segenap dosen jurusan Matematika dan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan, memberikan ilmu pengetahuan, dan pelayanan yang layak selama penulis melakukan studi
- 6. Seluruh keluarga besar penulis, terkhusus dan teristimewa untuk kakak-kakakku Hamsia, Mansur, Haeruddin, dan adikku Saharuddinyang telah memberikan dukungan yang tiada hentinya buat penulis.
- Kakak-kakak iparku Baha', Ida, Erna yang ikut memberiku semngat do'a dan materil.
- 8. Teman-teman dan sahabat-sahabat L1M1T (Leader 1n Math ScIenTech) terkhusus untuk L1M1T 'A' yang telah menjadi teman terbaik dan terhebatbagi penulis.

 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
- 9. HMJ Matematika, senior maupun junior Matematika UIN Alauddin Makassar yang selama ini memberikan banyak motivasi, dan bantuan bagi penulis. SEMA Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Alauddin Makassar. Kepada keluarga besar Resimen Mahasiswa 703 UIN Alauddin Makassar, keluarga besar PMII Komisariat UIN Alauddin Makassar, keluarga besarHIMABIM (Himpunan Mahasiswa Bidik Misi) UIN Alauddin Makassar.
- 10. Sahabat-sahabat KKN Reguler Angk ke-50 UIN Alauddin Makassar, Kab. Gowa, Kec. Pallangga, desa. Toddotoa yaitu Muh Fatul, Arya, Ari, ika, Ani, Hasriani, bapak dan ibu kepala Desa, Saharuddin Dg Ngalle dan

- 11. Ibu, segenap tenaga pengajar, warga, staf Desa, serta adik-adik bimbingan di Desa Toddotoa.
- 12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dengan ikhlas dalam banyak hal yang berhubungan dengan penyelesaian studi penulis.

Semoga skripsi yang penulis persembahkan ini dapat bermanfaat. Akhirnya, dengan segala kerendahan hati, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Saran dan kritik yang membangun tentunya sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan skripsi ini.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDULi
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSIii
PENGESAHAN SKRIPSIiii
MOTTOiv
PERSEMBAHANv
KATA PENGANTARvi
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR SIMBOL xii
ABSTRAKxiii
BAB I PENDAHULUAN
A. Latar Belakang1
B. Rumusan Masalah8
C. Tujuan Penelitian9 UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
D. Batasan Masalah
E. Manfaat penelitian9
F. Sistematika Penulisan
BAB II TINJAUAN PUSTAKA12
A. Pengertian Algoritma
B. Algoritma Optimasi
C. Klasifikasi Algoritma Optimasi
D. Knapsack Problem
E. Algoritma Greedy

F. Ulasan singkat PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI)	26
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Jenis Penelitian	29
B. Waktu dan Lokasi Penelitian	29
C. Prosedur Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil	32
B. Pembahasan	48
BAB V PENUTUP	53
A. Kesimpulan	53
B. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Daftar barang untuk dimasukkan ke koper	2
Tabel 4.1 : Laporan setoran kasir kantor cabang PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI) kota Makassar tanggal 6-7 Agustus	2
Tabel 4.2 : Daftar barang beserta berat dan value/profit	4
Tabel 4.3: Urutan daftar barang berdasarkan value/profit terbesar	6
Tabel 4.4: Pengambilan barang kedalam knapsack menggunakan konsep	7
Greedy by profit	
Tabel 4.6 : Pengambilan barang kedalam knapsack menggunakan konsep Greedy by weight	0
Tabel 4.7 : Nilai <i>density</i> tiap barang	.1
Tabel 4.8: Urutan barang-barang berdasarkan <i>density</i> terbesar	2
Tabel 4.9 : Pengambilan barang kedalan knapsack menggunakan konsep Greesy by density	.4

DAFTAR SIMBOL

n= jumlahobjek

i= bilangan integer (1, ..., n)

v₁= *value/profit*objek

 $w_l = Beratobjek$

 $x_2 = 0/1$

 $\sum_{l=1}^{n} v_{l} = \text{jumlah seluruh value/profit objek}$

 $\sum_{i=1}^{n} w_i = \text{jumlah seluruh berat objek}$

 $\sum_{i=1}^{n} v_i / w_i = \text{jumlah seluruh density objek}$

 $\sum_{l=1}^{n} x_{l} = \text{jumlahbilanganbiner,integer,real}$

 $\sum_{l=1}^n x_l \times v_l = \text{jumlahhasilperkalianbinerdan value/profit objek}$

 $\sum_{l=1}^{n} x_{l} \times w_{l} = \text{jumlahhasilperkalianbiner dan berat objek}$



ABSTRAK

knapsack problem merupakan bagian dari Algoritma optimasi yang bertujuan untuk memaksimalkan atau menimalkan sebuah nilai. Knapsack sendiri merupakan masalah optimasi kombinatorial untuk memilih barang yang harus dimasukkan sampai batas maksimum dan mendapatkan nilai yang seoptimal mungkin.

Berdasarkan hasil penelitian dalam skripsi menggunakan menggunakan 3 konsep Algoritma *Greedy* yaitu konsep pertama *Greedy by profit*, dimana diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 405,75 dengan memasukkan 13 barang dengan total berat barang sebanyak 28 kg. Konsep kedua yaitu *Greedy by weight* dimana diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 474,75 dengan memasukkan 18 barang dengan total berat barang sebanyak 30 kg. Begitupun dengan konsep ketiga yaitu *Greedy by density* diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 474,75 dengan memasukkan 18 barang dengan total berat barang sebanyak 30 kg. Dalam kasus ini konsep greedy by weight dan konsep *Greedy by Density* memiliki *value/profit* yang lebih besar yang bisa dijadikan sebagai alternative dalam menyelesaikan kasus *Knapsack Problem*.

Kata kunci: Algoritma Optimasi, Knapsack Problem, Algoritma greedy.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu pengetahuan menempati kedudukan yang sangat penting dalam ajaran islam, hal ini terlihat dari banyaknya ayat alquran yang memberikan inspirasi kepada manusia mengenail ilmu pengetahuan ilahi dan menyadarkannya akan kesempurnaan model dan pola penciptaannya. Ini semua mendorong manusia untuk menyempurnakan dan memastikan ilmu pengetahuan yang diperolehnya, dan membuatnya sejalan dengan kesempurnaan tuhan meski pada tingkat yang jauh lebih rendah. Misalnya saja dalam Alquran menjelaskan proses penciptaan langit dan bumi dalam Q.S.Al-Baqarah/2:29 yang berbunyi:



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Terjemahnya:

Dia-lah Allah, yang menjadikan segala yang ada di bumi untuk kamu dan Dia berkehendak (menciptakan) langit, lalu dijadikan-Nya tujuh langit.dan Dia Maha mengetahui segala sesuatu.¹

Pada ayat ini menjelaskan mengenai penciptaaan langit dan bumi. Mungkin pada jaman dulu ayat ini tidak sekedar sebagai pengetahuan belaka.Namun seiring perkembangan zaman dan berkembangnya ilmu pengetahuan telah ada ilmu astronomi yang mampu menjelaskan tentang

¹Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*. (Jakarta: Perwakilan bagian Percetakan dan Penerbitan Kementrian Agama, 2002) h. 5

kebenaran dari ayat-ayat Alqur'an. Seiring perkembangan zaman pula manusia telah menemukan bidang dan gagasan baru dalam ilmu pengetahuan. Salah satunya yaitu ilmu matematika, dalam ilmu matematika itu sendiripun mengalami perkembangan yang sangat pesat yang tidak lagi berputar pada masalah angka. Tetapi juga bergerak dalam konsep bagaimana permasalahn dalam kehidupan sehari-hari dikonversi kedalam matematika dan diselesaikan dalam bentuk yang sederhana. Salah satunya adalah permasalah algoritma optimasi.²

Pada dasarnya masalah optimasi ialah masalah untuk mengambil keputusan, memilih yang terbaik dari berbagai pilihan berdasarkan kriteria tertentu. Kriteria yang umum digunakan yaitu bertujuan untuk memaksimumkan atau meminimumkan sesuatu. Masalah optimasi dalam kehidupan nyata disadari maupun tidak, ternyata banyak digunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhannya. Dalam bidang keahlian tertentu masalah optimasi juga banyak digunakan, misalnya seoarang ahli teknik sipil merencanakan pembangunan gedung dengan biaya minimum tetapi menginginkan faktor keamanan yang tinggi, seorang ahli mesin merencanakan komponen mesin yang murah tapi awet penggunaannya, dan masih banyak lagi bidang keahlian lain yang melibatkan masalah optimasi.

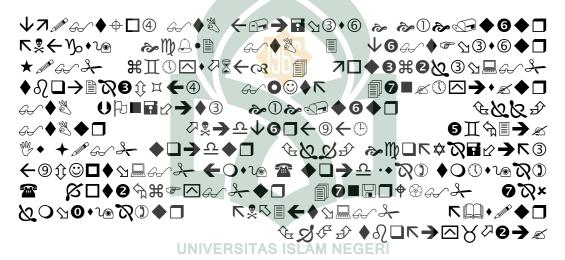
Untuk menyelesaikan berbagai permasalahan seperti itu, para ahli telah mengelompokkan berbagai algoritma ke dalam kelompok Algoritma Optimasi, diantara algoritma optimasi yang sering ditemui yaitu pencarian rute terpendek, Travelling Salesman Problem, *Knapsack problem*, Teori permainan, dan masih

_

²Rahman.A, Ensiklopedia Ilmu dalam Al-Qur'an. (Jakarta, Mizania, 2012), h. 120

banyak lagi. Setiap algoritma memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dalam menyelesaikan suatu masalah, karena tidak ada satupun algoritma yang berlaku umum dan bisa digunakan untuk menyelesaikan semua jenis masalah. Olehnya itu, diperlukan kemampuan memilih algoritma optimasi yang paling tepat untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Pengoptimalan erat kaitannya dengan metode atau cara memilih sesuatu untuk mendapatkan pilihan tepat yang menguntungkan dan tidak merugikan. Sebagaimana Allah berfirman dalam QS Al-Qasas/28: 68-70. yang berbunyi:



Terjemahnya:

Dan Tuhanmu menciptakan apa yang Dia kehendaki dan memilihnya. Sekalisekali tidak ada pilihan bagi mereka (apabila Allah telah menentukan). Maha Suci Allah dan Maha Tinggi dari apa yang mereka persekutukan. Dan Tuhamnu mengetahui apa yang disembunyikan dalam dada mereka dan apa yang mereka nyatakan. Dan Dialah Allah, tidak ada Tuhan (yang berhak disembah) melainkan Dia, bagiNyalah segala puji di dunia dan di akhirat, dan bagiNyalah segala penentuan dan hanya kepadaNyalah kami dikembalikan.³

Maksud dari ayat tersebut, menerangkan bahwa Allah mencipta apa yang Dia kehendaki. Tidak satupun yang dapat mengusulkan kepada-Nya sesuatu, tidak

³Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*.(Jakarta: Perwakilan bagian Percetakan dan Penerbitan Kementrian Agama, 2002), h. 236

juga menambah atau mengurangi sesuatu pun dari ciptaan-Nya, atau mengubah atau menggantinya. Dia-lah yang memilih dari makhluk ciptaan-Nya apa yang dia kehendaki dan siapa yang Dia kehendaki serta untuk apa Dia kehendaki dari pekerjaan, tugas serta kedudukan.

Kata *mereka*pada firman-Nya: "*tidak ada pilihan bagi mereka*" ada yang membatasinya pada orang musyrik dan tidak ketiadaan pilihan dimaksud adalah dalam hal kenabian. Jika ayat di atas dipahami demikian, maka ayat 69 dapat berarti: Tuhanmu, wahai Rasul, mengetahui permusuhan mereka terhadapmu, baik mereka yang sembunyikan dalam hati mereka, maupun yang mereka nyatakan secara lisan, yakni berupa celana kepadamu maupun protes terhadap pemilihan dirimu sebagai Rasul.

Kata *al-khiyarah* terambil dari kata *khair* yang berarti *baik*. Selanjutnya karena yang baik dalam bidangnya selalu menjadi pilihan, maka dari akar kata itu dibentuk antara lain kata *al-khiyarah* yang berarti *pilihan*.

Firman-Nya: Subhana Allah wa ta'ala amma yusyrikin, oleh Thabathaba'I UNIVERSITAS ISLAM NEGERI dipahami juga dalam arti: "Maha Suci Allah dari sikap kaum musyrikin mempersekutukan-Nya yaitu dengan mengakui bahwa mereka memiliki kebebasan memilih setelah adanya pilihan Allah, serta kebebasan untuk menerima atau menolak pilihan Allah itu".

Kata *al-hamdu*telah dijelaskan bahwa segala puji bagi Allah di dunia dan di akhirat, karena semua nikmat dan kesempurnaan yang terdapat di dunia dan di akhirat bersumber dari Allah swt., sehingga semua itu harus dipuji dan disyukuri.

Bahwa *lahu al-hukm/ bagi-Nya segala penentuan* hanya Allah pemilik mutlak, kepemilikan selain-Nya adalah anugerah dari-Nya.Apa yang dimiliki oleh selain-Nya menjadi milik-Nya juga. Kapan saja dia dapat mencabutnya.Dan karena dia pemilik mutlak, maka segala ketentuan pun harus kembali kepada-Nya. Salah satu ketentuan-Nya adalah tidak menyembah sesuatu pun selain-Nya.

Ayat ini memiliki makna bahwa manusia adalah makhluk yang dengan kesempurnaannya tetap memiliki kekurangan, terutama dalam menentukan pilihan yang di luar kemampuan analisanya. Ia tidak mampu melihat kebaikan masa depan apakah itu baik atau buruk nantinya. Inilah hikmah dari disunnahkannya Istikharah, agar manusia tetap menjalin hubungan dengan Tuhannya saat akan menentukan pilihan, meminta pertolonganNya agar ia bisa memilih dengan baik dan tepat yang menguntungkan bagi dirinya didunia maupun akhirat.

Masalah *knapsack* adalah permasalah optimasi yang mendasar. *Knapsack problem* atau *rucksack problem* adalah masalah optimasi kombinatorial. Namanya berasal dari masalah maksimasi untuk pilihan paling tepat dari barang-barang yang akan dibawah dalam sebuah tas pada sebuah perjalanan. Sejumlah barang yang tersedia ini, masing-masing memiliki berat dan nilai, yang menentukan jumlah barang yang dapat dibawah sehingga total berat tidak melebihi kapasitas tas dan dengan total nilai yang sebesar mungkin. *Knapsack problem* telah dipelajari selama lebih dari satu abad , karya-karya awal *knapsack problem* pertama kali dilakukan pada tahun 1897. Tidak diketahui bagaimana nama "*knapsack problem*" berasal, meskipun masalah itu sering disebut-sebut dalam

-

⁴M. Quraish Shihab, *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian al-Qur'an* (Jakarta: Lentera Hati, 2002), h.520.

karya-karya awal *knapsack problem*. ⁵Ada beberapa jenis *Knapsack problem* yaitu *Unbounded knapsack problem* atau tidak ada batasan jumlah barang untuk setiap objek, 0/1 *knapsack problem* atau jumlah barang untuk setiap objek hanya boleh 0 atau 1, dan *fractional knapsack problem* atau jumlah barang untuk setiap objek boleh pecahan (seperempat, setengah dan sebagainya). Pada kasus ini digunakan 0/1 *Knapsack problem* yaitu dimana semua objek di asumsikan berjumlah 1 paket atau unit dan tidak bisa dipecah pecah.

Distribusi barang merupakan sebuah proses pengiriman barang dari pemasok atau pabrik ke konsumen. Dalam proses ini tentunya dikeluarkan biaya dalam proses pengiriman, apalagi jarak antar tempat pengiriman berbeda-beda dan cukup jauh. Agar biaya yang dikeluarkan sedikit dan memperoleh keuntungan yang maksimal, maka barang-barang yang didistribusikan sebaiknya dipilih secermat mungkin. Sebagai contoh adalah pada jasa pengiriman barang yang ada dikota Makassar yaitu PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI) kota Makassar. PT TIKI berupaya untuk mengoptimalisasi pengiriman barang dengan mempertimbangkan kepuasan konsumen, maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah berat dan volume barang, jarak pengiriman,waktu keawetan, tingkat kebutuhan pasar, dan keuntungan dari jenis barang itu sendiri.

Misalkan saja dalam hal pengiriman barang.TIKI lebih mendahulukan jarak lokasi pengiriman yang lebih jauh karena memiliki nilai/value yang besar. Pada jasa pengiriman TIKI memiliki banyak varian paket pengiriman yang disesuaikan kebutuhan konsumen.Salah satu paket yang paling digemari

⁵Jin Peng and Bo Zhang, *JournalKnapsack Problem with Uncertain Weights andValues.Institute of Uncertain Systems.* (Huanggang University China, 2012)

konsumen yaitu paket Reguler yang disebabkan faktor harga yang ekonomis dibanding paket-paket lainnya. Paket regular dapat menjangkau seluruh Indonesia dalam batas jangka waktu 7 hari. Hal ini disebabkan karena keterbatasan banyaknya kurir tidak sebanding dengan banyaknnya barang akan dikirimkan. Konsekuensinya barang harus dikirimkan berangsur-angsur berdasarkan nilai/value yang lebih besar dahulu.Sehingga dengan demikian paket regular ini pun sangat cocok digunakan untuk kasus *Knapsack Problem*.

Banyak metode yangdilakukan untuk menyelesaikan *knapsack problem*, salah satunya adalah dengan menggunakan algoritma *greedy*. Algoritma *greedy* merupakan metode yang paling populer dalam memecahkan persoalan optimasi. Algoritma *greedy* adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah perlangkah, dimana pada setiap langkah terdapat banyak pilihan yang perlu dieksplorasi.Oleh karena itu pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan.Pada setiap langkahnya merupakan pilihan untuk membuat langkah optimum lokal dengan harapan bahwa langkah sisanya UNIVERSITAS ISLAM NEGERI mengarah ke solusi optimum global.⁶

Algoritma *Greedy* memiliki perbedaan dengan algoritma lainnya diantaranya yaitu pertama dari segi kecepatan. Perhitungan algoritma *greedy* menggunakan komputasi yang lebih dikarenakan algoritma *greedy* menggunakan prinsip pemilihan keputusan disetiap langkahnya. Yang kedua yaitu dari segi ketepatan dikarenakan algoritma *greedy* tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternatif solusi yang ada sehingga algoritma *greedy* tidak selalu

⁶Zulhidayati, ika.*skripsiaplikasi algoritma greedy dan program dinamis (dynamic programming) pada permainan greddy spiders.* (Universitas Pendidikan Indonesia, 2013).

memberikan hasil yang optimal, akan tetapi memberikan hasil optimal ketika terdapat banyak alternatif yang diberikan.⁷

Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini adalah yng pertama penggunaan algoritma genetika pada knapsack problem oleh Komang Setemen (2010) dengan menunjukkan algoritma genetika dapat memberikan hasil yang optimal pada Knapsack Problem dengan menggunakan bahasa pemrograman visual basic 6.0. Kedua yaitu penggunaan algoritma Dynamic programming pada knapsack problem oleh Besse Helmi (2014), yaitu menggunakan algoritma dynamic programing dengan pendekatan maju (forward approaching). Kompleksitas algoritma pada optimalisasi knapsack problem adalah $O(n) = 2n^2$. Dan menjelaskan Algoritma dynamic programming ini efektif digunakan untuk menentukan solusi optimum pada optimalisasi peti kemas. Ketiga yaitu Implementasi algoritma branch and bound pada 0/1 knapsack problem untuk mengoptimalkan muatan barang oleh Arum Pratiwi (2014)dengan memperlihatkan langkah-langkah penyelesaian dengan menggunakan algoritma UNIVERSITAS ISLAM NEGERI branch and bound dan mendapatkan hasil yang optimal, dan masih banyak lainnya.

Adapun alasan pemilihan judul pada penelitian ini adalah penulis tertarik menyelesaikan *knapsack problem* dengan menggunakan algoritma *greedy*. Dimana Algoritma *greedy* memiliki perhitungan waktu komputasi yang lebih cepat dari pada algoritma lainnya, kemudian mengimplementasikannya di salah satu jasa pengiriman barang yang ada di Kota Makassar.

 $^{^7\}mathrm{Arix},\ \mathrm{kreasisaya07.blogspot.com/2013/05/shortest-path-lintasan-terpendek.html.diakses pada tanggal 2-8-2015.}$

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana implementasi algoritma *greedy* dalam menyelesaikan kasus *knapsack problem* pada Jasa pengiriman barang di Kota Makassar?.

C. Tujuan penelitian

Adapun tujuan penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah mengetahui implementasi algoritma *greedy* dalam menyelesaikan kasus *knapsack problem* pada jasa pengiriman barang di Kota Makassar.

D. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

- 1) Penentuan *profit* beradasarkan jarak tempuh yang dilalui untuk mendistribusikan barang.
- UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
 2) Menggunakan konsep *greedy profit*, *greedy weight*, dan *greedy density*.
- 3) Masalah Knapsck problem yang digunakan adalah 0/1 Knapsack problem.
- 4) Studi kasus di PT. Citra Van Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassar
- 5) Maksimal berat barang 25 kg.
- 6) Menggunakan Paket Regular

E. Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat yang diharapkan dari penulisan ini diantaranya adalah:

1. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti tentang mata kuliah algoritma optimasi, algoritma *greedy* dan knapsack problem, serta kaitan antara kedua mata kuliah tersebut. Selain itu, penelitian ini menjadi pengalaman berharga bagi peneliti dalam menerapkan disiplin ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan.

2. Bagi lembaga kampus UIN Alauddin Makassar

Hasil penelitian ini menjadi bahan informasi untuk menambah khazanah ilmu pengetahuan di institusi Kampus UIN Alauddin Makassar, khususnya Fakultas sains Dan Teknologi Jurusan Matematika dan dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti selanjutnya

F. Sistematika Penulisan

Agar penulisan tugas akhir ini tersusun secara sistematis maka penulis memberikan sistematika penulisan sebagai berikut:

1. Bab I (Pendahuluan)

Bab ini membahas tentang isi keseluruhan penulisan skripsi yang terdiri dari latarbelakang, rumusan masalah yaitu membahas apa saja yang ingin dimunculkan dalam pembahasan, tujuan penelitian memaparkan tujuan yang ingin dicapai oleh peneliti, manfaat penulisan memaparkan yang ingin dicapai oleh peneliti, batasan masalah memaparkan tentang bagaimana masalah yang dirumuskan dibatas penggunaannya agar tidak terlalu luas lingkup pembahasannya dan sistematika penulisan membahas tentang apa saja yang dibahas pada masing-masing bab.

2. Bab II (Kajian Teori)

Bab ini memaparkan tentang teori-teori yang berhubungan tentang skripsi ini seperti algoritma optimasi, *knapsack problem*, algoritma *greedy*, dan beberapa teori yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.

3. Bab III (Metodologi Penelitian)

Bab ini membahas tentang metode-metode atau cara dalam penelitian yang akan digunakan oleh penulis, meliputi pendekatan penelitian yang digunakan, bahas kajian dan cara menganalisis.

4. Bab IV (Pembahasan)

Bagian ini merupakan penyajian hasil penelitian yang dilakukan secara langsung oleh penulis dilapangan dan pembahasan.

5. Bab V (Penutup)

Bagian ini merupakan penutup dari skripsi yang terdiri dari kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diharapkan dapat menunjang perbaikan penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Algoritma

Menurut catatan sejarah Abu ja'far Muhammad Ibnu Musa Al-khawarizmi, penulis buku "Aljabar wal muqabala" beberapa abad yang lalu (pada abad IX), dianggap sebagai pencetus perama algoritma karena didalam buku tersebut Abu ja'far menjelaskan langkah-langkah dalam menyelesaikan berbagai persoalan aritmatika (aljabar), kemungkinan besar kata Algoritma diambil dari kata "Al-khawarizmi" yang kemudian berubah menjadi "Algorism' selanjutnya menjadi "Algorithm".

Algoritma adalah setiap prosedur komputasi yang terdefinisi dengan baik yang mengambil beberapa nilai atau seperangkat nilai-nilai, sebagai masukan dan menghasilkan beberapa nilai, atau seperangkat nilai-nilai, sebagai output. Sebuah algoritma merupakan langkah komputasi yang mengubah input ke output. atau dapat pula melihat sebuah algoritma sebagai alat bantu untuk memecahkan masalah (Cormen,2001). Algoritma adalah urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yangdisusun secara sistematis. Langkah-langkah logisberarti kebenarannya harus dapat ditentukan, benar atau salah. Sedangkan menurut kamus besar bahasa

¹Suarga, *Algoritma Pemrograman*, (Yogyakarta: Andi, 2006), h. 1.

²Cormen TH,LeisersonCE,Rivest RL, SteinC. *Introduction to Algorithms, Second Edition*,(London:MIT Press,2001).h.5.

³Munir Rinaldi, *Algoritma dan Pemrograman dalam bahasa Pascal dan C* (Bandung:Informatika, 1999),h.2.

Indonesia terbitan balai pustaka, Departemen Pendidikan Nasional, edisi ketiga tahun 2007, algoritma adalah prosedur sistematis untuk memecahkan masalah matematis dalam langkah-langkah terbatas. Masalah merupakan sesuatu yang harus diselesaikan (dipecahkan). Pernyataan masalah menentukan secara umum yang diinginkan pada hubungan input/outputdan algoritma menggambarkan prosedur komputasi tertentu untuk mencapai yang hubungan input/output.⁴

B. Algoritma Optimasi

Banyak masalah yang penting dan praktis dapat dinyatakan sebagai masalah optimasi, seperti menemukan yang terbaik dari serangkaian banyak solusi. Hal ini seperti menemukan jarum di tumpukan jerami, yang pastinya diperlukan sebuah algoritma, mengingat masing-masing solusi mengambil waktu yang banyak karena ada begitu banyak solusi. Beberapa masalah ini dapat diselesaikan dalam waktu polinomial menggunakan aliran jaringan, pemrograman linear, algoritma *greedy* atau *Dynamic programming*.⁵

Optimal adalah terbaik, paling menguntungkan. Algoritma yang optimal atau optimasi dapat diartikan urutan langkah-langkah logis penyelesaian masalah yang disusun secara sistematis dalam langkah-langkah terbatas, yang paling baik dan menguntungkan, yang menggambarkan prosedur komputasi tertentu untuk mencapai hubungan input/output. Algoritma optimasi (optimization algorithms) dapat didefenisikan sebagai algoritma atau metode numerik untuk menemukan nilaixsedemikian hingga menghasilkan f(x) yang bernilai sekecil atau sebesar mungkin untuk suatu fungsi f yang diberikan, yang mungkin disertai dengan

⁴DEPDIKNAS, Kamus Besar Bahasa Indonesia.(Jakarta:Balai Pustaka,2007), h.38.

⁵Edmons. J, *How to Think About Algorithms*.(Toronto, York University, 2008).h.171.

beberapa batasan pada π . Disini, π biasa berupa scalar atau vector darinilai-nilai kontinu maupun diskrit.

Thomas Weise menggunakan istilah *global optimization* yang didefinisikan sebagai suatu cabang dari matematika terapan dan analisa numerik yang membahas optimasi dengan kriteria yang bersifat tunggal, ganda atau bahkan mungkin konflik. Kriteria diekspresikan sebagai himpunan fungsi matematika $F = \{f_1, f_1, ..., f_n\}$ yang disebut fungsi-fungsi objektif atau *objective functions*. Hasil dari suatu proses optimasi adalah suatu himpunan masukan yang membuat fungsi-fungsi objektif menghasilkan nilai-nilai optimal (yang bisa berupa maksimal atau minimal).

Algoritma optimasi sedikit berbeda dengan algoritma pencarian atau search algoritma. Pada algoritma pencarian, terdapat suatu kriteria tertentu yang menyatakan apakah suatu elemen x₁ merupakan solusi atau bukan.Sebaliknya, pada logaritma optimasi mungkin tidak terdapat kriteria tersebut melainkan hanya fungsi-fungsi objektif yang menggambarkan bagus atau tidaknya suatu konfigurasi yang diberikan.Karena fungsi-fungsi objektif tersebut bisa memberikan defenisi masalah yang lebih umum, maka algoritma optimasi bisa dikatakan sebgai generalisasi dari algoritma pencarian. Dengan kata lain, algoritma pencarian adalah kasus khusus dari algoritma optimasi.⁶

Algoritma Optimasi diklasifikasikan dengan beragam cara berbeda, tiga jenis optimasi dengan karakteristik yang sangat berbeda, konsep penting mengenai ruang pencarian, optimasi tujuan ganda dan beragam aplikasi algoritma

_

⁶Hasad.A,https://andihasad.files.wordpress.com/2011/11/algoritma-optimasi-danaplikasinya.pdf.diakses tanggal 19-5-2015.

optimasi. Pembahasan dilakukan secara sederhana dengan beberapa ilustrasi yang mudah di pahami. Dalam pembahasan ini memberikan bekal bagi pembaca untuk memahami berbagai jenis dan karakteristik masalah optimasi dan bisa memperkirakan algoritma paling tepat untuk menyelesaikan masalah optimasi yang dihadapinya.

C. Klasifikasi Algoritma Optimasi

Terdapat banyak cara pengklasifikasian algoritma optimasi yang bisa dilakukan, diantaranya adalah: berdasarkan metode operasinya, berdasarkan akurasi dan kecepatannya, serta berdasarkan analogi dan nama yang digunakan.⁷

1) Berdasarkan Metode Operasinya

Berdasarkan metode operasinya, algoritma optimasi dapat dibagi ke dalam dua kelas besar, yaitu algoritma deterministik (deterministic) dan probabilistik (probabilistic). Pada setiap langkah eksekusi dalam algoritma deterministik, terdapat maksimum satu jalan untuk diproses. Jika tidak ada jalan, berarti algoritma sudah selesai. Algoritma deterministik sering digunakan untuk masalah yang memiliki relasi yang jelas antara karakteristik calon solusi dengan utilitasnya. Dengan demikian, ruang pencarian dapat dieksplorasi menggunakan, misalnya, metode branch and bound atau divide and conquer scheme. Tetapi, jika relasi antara suatu kandidat solusi dan "fitness"-nya tidak dapat dipahami atau diamati (kandidat-kandidat solusi yang bertetangga mungkin sangat berbeda dalam hal utilitas atau dimensi ruang pencarian yang sangat besar), maka masalah

_

 $^{^7\}mathrm{Suyanto},\!Algoritma$ Optimasi Deterministik dan probabilistik. (Yogyakarta:Graha ilmu,2010) h.2

ini akan lebih sulit diselesaikan secara deterministik. Bayangkan jika kita harus mencari suatu solusi dari $10_{1000000}$ kandidat solusi secara deterministik. Tentu membutuhkan usaha dan waktu yang banyak. Hal ini sama sulitnya dengan mencari jarum di tumpukan jerami.

Permasalahan dengan ruang pencarian yang sangat besar, biasanya para praktisi lebih sering menggunakan algoritma probabilistik. Hampir semua algoritma probabilistic menggunakan konsep dasar dari metode Monte Carlo (MC). Metode Monte Carlo bersandar pada proses pengambilan sampel secara acak yang berulang-ulang (repeated random sampling) untuk menghasilkan solusi. Algoritma-algoritma probabilistik berusaha menemukan solusi yang "bagus" tanpa melebihi batasan waktu yang disediakan. Solusi yang "bagus" belum tentu yang paling optimum (global optimum) tetapi sudah dapat diterima oleh user. Misalkan, suatu masalah Travelling Salesman Problem (TSP) untuk jutaan lokasi memerlukan 1000 tahun komputasi jika diselesaikan dengan algoritma deterministik yang menghasilkan jalur kunjungan dengan biaya paling minimum. Jika user menginginkan solusi dalam waktu satu hari, tentu saja algoritma deterministik tidak mungkin digunakan. Tetapi, jika suatu algoritma probabilistik bisa memberikan solusi yang bagus "bagus" (sedikit lebih besar daripada solusi paling minimum, tetapi bisa diterima user) dalam waktu satu hari, maka *user* bisa menggunakan algoritma tersebut.

2) Berdasarkan Akurasi dan Kecepatan

Secara sekilas, pengklasifikasian algoritma optimasi diatas sudah cukup memadai jika dipandang secara teori. Perbedaan prinsip dasar dan struktur algoritma sangat jelas terlihat. Tetapi, para praktisi yang sedang menghadapi suatu masalah cenderung memilih algoritma optimasi berdasarkan dua hal: akurasi dan kecepatan. Sayangnya kedua hal ini tidak terlihat dalam klasifikasi pada gambar diatas. Oleh karena itu, cara klasifikasi lain yang bisa digunakan adalah membedakan algoritma optimasi menjadi dua, yaitu: Optimasi online dan Optimasi offline.

a) Optimasi online

Sesuai dengan namanya, optimasi ini ditunjukkan untuk permasalahan yang membutuhkan solusi dalam waktu cepat dan biasanya permasalahan tersebut terjadi secara berulang-ulang. Misalnya penentuan lokasi robot (*robot localization*), penyeimbangan beban (*load balancing*), komposisi layanan untuk proses bisnis dari IT sistem yang sedang berjalan di suatu perusahaan, atau perbaruan jadwal pekerjaan mesin (*machine job schedule*)di suatu pabrik setelah datangnya suatu permintaan baru. Pada permasalahan tersebut, biasanya kita hanya memiliki waktu yang sangat singkat, mulai dari 10 mili detik hingga UNIVERSITAS ISLAM NEGERI beberapa menit saja.Permasalahan juga sering terjadi berulang-ulang, misalnya permintaan barang kesuatu pabrik bisa datang kapan saja dan berkali-kali (misal 100 permintaan dalam sehari). Untuk mendapatkan solusi yang baik, biasanya para praktisi melakukan kompromi antara optimalitas dan kecepatan. Hampir semua algoritma optimasi probabilisik bisa digunakan untuk masalah ini karena waktu prosesnya bisa dikontrol secara penuh oleh user. Pada Algoritma optimasi ini, akurasi tidak harus yang paling baik (optimum global).

b) Optimasi offline

Optimasi jenis ini ditujukan untuk permasalahan yang membutuhkan solusi tidak dalam waktu yang cepat dan biasanya masalah ini terjadi dalam periode waktu yang lama. Misalnya, optimasi dalam proses perancangan (*design optimization*), data mining, pembuatan jadwal kuliah semester dan sebagainya. Unser bisa waktu yang lama, hingga berhari-hari, untuk menunggu proses optimasi menghasilkan solusi yang seoptimal mungkin (kalau bisa optimum global). Untuk masalah seperti ini dan ruang masalahnya yang tidak terlalu besar, algoritma optimasi yang bersifat deterministik biasanya menghasilkan solusi yang lebih baik dibandingkan optimasi probabilistik.

3) Berdasarkan Analogi yang digunakan

Berdasarkan analogi dan nama yang digunakan, algoritma optimasi bisa dibedakan menjadi: algoritma minimasi dan algoritma maksimasi. Tetapi klasifikasi ini hanya berguna untuk memudahkan mengingat nama algoritma saja.

a) Algoritma minimasi UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Algoritma yang menggunakan analogi meminimalkan sesuatu pada dunia nyata. Sebagai contoh, algoritma *Simulated Annealing* (SA) menggunakan analogi pembentukan struktur logam atau kristal melalui proses *annealing* yang meminimalkan penggunaan energi. *Annealing*(penempaan) adalah proses pemanasan dan pendinginan dengan jadwal tertentu sehingga dihasilkan struktur logam atau kristal yang sebaik mungkin (dengan sedikit atau bahkan tanpa gelembung). Masalah optimasinya bagaimana melakukan minimasi energi melalui jadwal pemanasan dan pendinginan yang baik.

b) Algoritma maksimasi

Algoritma yang menggunakan analogi memaksimalkan sesuatu pada dunia nyata. Misalkan, algoritma *Hill Climbing* (HC) menggunakan analogi pendakian bukit untuk mencapai puncak tertinggi. *Evolutionary algorithms* menggunakan analogi proses evolusi, seleksi alamiah dan genetika, di mana individu dengan nilai *fitness* tertinggi akan menjadi solusi maksimum.

Bagaimanapun, pengklasifikasian di atas hanya berbeda dari segi analogi dan penamaannya saja. Artinya, algoritma minimasi tidak hanya bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah minimasi saja dan sebaliknya. Tetapi, algoritma-algoritma yang termasuk ke dalam ke dua kategori tersebut semuanya bisa di gunakan untuk menyelesaikan masalah minimasi maupun maksimasi.Sebagai contoh, algoritma minimasi seperti seperti SA bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah maksimasi caranya sangat mudah. Kita hanya perlu membalik nilai objektif dari masalah yang dihadapi. Misalkan, berapa nilai maksimum fungsi g berikut ini jika x_I dan x_2 adalah bilangan real dalam interval [-UNIVERSITAS ISLAM NEGERI 7,15]?

$$g(x_1, x_2) = (3x_1)^3 - (5x_2)^2$$
 (1)

masalah maksimasi di atas bisa di ubah menjadi masalah minimasi terhadap fungsi g' berikut ini:

$$g'^{(x_1,x_2)} = \frac{1}{(3x_1)^3 - (5x_2)^2} \tag{2}$$

hal yang sama juga berlaku sebaliknya, algoritma maksimasi juga bisa digunakan untuk menyelesaikan masalah minimasi.

D. Knapsack Problem

Knapsack problem merupakan masalah optimasi kombinatorial. Sebagai contoh adalah suatu kumpulan barang masing masing memiliki berat dan nilai, kemudian akan ditentukan jumlah tiap barang untuk dimasukkan dalam koleksi sehingga total berat kurang dari batas yang diberikan dan nilai total seluas mungkin.⁸

Knapsack problem merupakan masalah optimasi klasik berupa pengapakan barang yang didefinisikan sebagai berikut:

- 1. Di berikan sebuah *knapsack* (wadah) dan *n* objek (setiap objek bisa terdiri daribanyak barang);
- 2. Objek *i* memiliki berat $w_i > 0$ dan nilai $v_i > 0$;
- 3. *Knapsack* berkapasitas W;
- 4. Tujuan: tentukan jumlah barang dari setiap objek yang harus dimasukkan ke dalam *knapsack* sehingga total nilainya semaksimal mungkin.

Knapsack problem dapat di formulasikan menggunakan notasi matematika sebagai berikut:

$$\sum_{i=1}^{n} x_i v_i \qquad \text{MAKASSAR} \tag{1}$$

Dengan batasan

$$\sum_{l=1}^{n} x_l w_l \le W,\tag{2}$$

Dimana

n adalah jumlah objek

⁸Setemen.K, makalah Implementasi Algoritma Genetika pada Knapsack Problem untuk Optimasi Pemilihan Buah Kemasan Kotak.Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (Yogyakarta, 2010).

 w_l adalah berat objek $\forall i \in \{1, ..., n\}$ $v_l \text{ adalah} profit$ objek $\forall i \in \{1, ..., n\}$ $x_l \text{ adalah } 0/1 \tag{3}$

Didunia nyata, masalah pengepakan barang bisa memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan dapat dikelompokkan *knapsack problem* menjadi tiga variasi, yaitu:

- a. *Unbounded knapsack problem:* tidak ada batasan jumlah barang untuk setiap objek;
- b. 0/1 knapsack problem: jumlah barang untuk setiap objek hanya boleh 0 atau1;
- c. Fractional knapsack problem: jumlah barang untuk setiap objek boleh pecahan (seperempat, setengah dan sebagainya).

Padapenelitian ini hanya fokus pada 0/1 *knapsack problem*. Sebagai contoh, di sini dibahas studi kasus tentang pengepakan barang ke dalam sebuah koper. Misalkan, si A akan pergi ke suatu Negara di Eropa untuk melanjutkan studi S3. Maskapai penerbangan hanya memperbolehkan setiap penumpang membawa bagasi maksimal 20 kilogram. Jika si A ternyata mempunyai tujuh macam barang yang berat seluruhnya adalah 37 kilogram, bagaimana memilih sejumlah barang yang total nilainya paling besar tetapi beratnya tidak melebihi 20 kilogram? Nilai barang di sini bisa berupa tingkat kepentingannya, harganya, nilai histori dan sebagainya. Nilai barang didefinisikan sebagai tingkat kepentingan barang tersebut untuk dibawa. Agar lebih sederhana, semua objek diasumsikan berjumlah 1 paket atau unit dantidak bisa dipecah dengan demikian, masalah itu

tergolong kedalam 0/1 *knapsack*. Pada kasus ini, souvenir (satu paket dengan berat 13 kg) memiliki tingkat kepentingan paling tinggi, yaitu sebesar 500.

Misalkan pada Tabel.1 adalah daftar barang milik si A. Suatu atribut kode barang ditambahkan untuk memudakan dalam melihat permasalahan secera lebih terstruktur.

Kode Nama Objek Jumlah Berat (kg) Nilai **B**1 Notebook computer 1 unit 5 150 7 **B**2 Kamera 1 unit 220 300 B3 Buku 1 paket 8 **B**4 Pakaian 1 paket 3 100 9 B5 Makanan 1 paket 100 1 paket 4 40 B6 Alat masak **B**7 Souvenir 1 paket 13 500

Tabel.2.1 Daftar Barang untuk dimasukkan ke Koper.

Masalah di atas adalah barang mana saja yang harus dimasukkan koper kapasitas 20 kg sehingga diperoleh total nilai maksimum. Tentu saja masalah ini bisa diselesaikan dengan menggunakan berbagai pendekatan.⁹

E. Algoritma Greedy UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Algoritma untuk masalah optimasi biasanya dilakukan melalui urutan langkah-langkah, dengan satu set pilihan pada setiap langkah. Bagi banyak masalah optimasi, menggunakan pemrograman dinamisuntuk menentukan pilihan terbaik terlalu berlebihan, Sebuah algoritma *greedy* selalu membuat pilihan yang terlihat terbaik padasaat ini. Artinya itu membuat pilihan yang optimal secara lokal dengan harapan bahwa pilihan ini akan mengarah pada solusi optimal global. Algoritma *greedy* tidak selalu menghasilkan solusi optimal, tapi dapat

_

⁹Suyanto, *Algoritma Optimasi Deterministik dan Probabilistik*. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010), h.45

dilakukan menyelesaikan berbagai masalah. Cukup kuat dan bekerja dengan baik untuk berbagai masalah termasuk merancang kode data (*Huffman*), struktur kombinasi *matroids*, algoritma minimum *spanningtree*, algoritma *Djikstra* untuk menentukan jalur terpendek, TSP, dan juga pada kasus *Knapsack problem*. ¹⁰

Algoritma *greedy* merupakan algoritma yang memecahkan masalah langkah demi langkah dengan mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh saat itu yang diistilahkan dengan optimum *local*. Algoritma ini berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan mencapai optimum global. Prinsipnya *take what you can get now*! tidak ada waktu untuk balik mengecek ke belakang atau ke depan. Di dalam algoritma *greedy* prinsip pencarian jalur terpendek memakai fungsi seleksi dan itu sangat berguna untuk menentukan jalan tersingkat untuk menuju suatu tempat sesuai dengan asumsi diatas. Dalam penerapannya, algoritma ini tidak selalu mendapatkan solusi optimal namunpasti menemukan solusi. Kelebihan algoritma ini adalah kemampuannya menemukan solusi dengan jumlah kode yang banyak UNIVERSITAS ISLAM NEGERI dilakukan dengan sangat cepat. ¹¹Untuk memecahkan persoalan dengan algoritma *greedy*, diperlukan elemen-elemen sebagai berikut. ¹²

1. Himpunan Kandidat (C)

Himpunan ini berisi elemen-elemen pembentuk solusi.

_

¹⁰Cormen TH,LeisersonCE,RivestRL, SteinC.Introduction to Algorithms,Third Edition,(London:MIT Press,2009),h.425

¹¹Lukman. A,Rubinah.AR,Nurhayati. *Jurnal Penyelesaian Travelling Salesman Problem dengan Algoritma Greedy*. (Makassar, UNHAS,2011).

¹²Hartono,dkk.. Jurnal Penerapan Algoritma Greedy pada Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Sederhana, (Makassar:STMIK, 2006).

2. Himpunan Solusi (S)

Himpunan ini berisi kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan.

Dengan kata lain, himpunan solusi adalah himpunan bagian dari himpunan kandidat.

3. Fungsi Seleksi

Fungsi seleksi merupakan fungsi yang ada pada setiap langkah memilih kandidat yang paling memungkinkan guna mencapai solusi optimal.

4. Fungsi Kelayakan (Feasible)

Fungsi kelayakan adalah fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak dan tidak melanggar batasan atau *constraints* yang ada.

5. Fungsi Objektif

Fungsi objektif adalah fungsi yang memaksimumkan atau meminimumkan nilai solusi.

Pada penelitian ini menggunakan Persoalan 0/1 *Knapsack* yang dapat UNIVERSITAS ISLAM NEGERI dipandang sebagai mencari himpunan bagian (*subset*) dari keseluruhan objek yang muat ke dalam *knapsack* dan memberikan total keuntungan terbesar.

Berdasarkan yang dipertimbangkan terdapat berbagai macam penyelesaian dengan menggunakan algoritma *greedy*:

1. Greedy by Profit

Pada setiap langkah *Knapsack* diisi dengan objek yang mempunyai keuntungan terbesar.Strategi ini mencoba memaksimumkan keuntungan dengan memilih objek yang paling menguntungkan terlebih dahulu. Pertama kali

dilakukan adalah mengurutkan secara menurun objek-objek berdasarkan *profit*nya. Kemudian objek-objek yang dapat ditampung oleh *knapsack* diambil satu persatu sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada objek lagi yang bisa dimasukkan.

2. Greedy by Weight

Pada setiap langkah, *knapsack* diisi dengan objek yang mempunyai berat paling ringan.Strategi ini mencoba memaksimumkan keuntungan dengan memasukan sebanyak mungkin objek kedalam *knapsack*.Pertama kali yang dilakukan adalah mengurutkan secara menaik objek-objek berdasarkan *weight*-nya.Kemudian objek-objek yang dapat ditampung oleh *knapsack* diambil satu persatu sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada objek lagi yang bisa dimasukkan.

3. Greedy by Density

Pada setiap langkah, *knapsack* diisi dengan objek yang mempunyai p_i/w_i, dimana p adalah keuntungan dan w adalah berat barang. Strategi ini mencoba memaksimumkan keuntungan dengan memilih objek yang mempunyai keuntungan per unit berat terbesar.Pertama kali yang dilakukan adalah mencari nilai *profit* per *weight*. *Density* dari tiap-tiap objek. Kemudian objek-objek diurutkan berdasarkan densitasnya. Kemudian objek-objek yang dapat ditampung oleh *knapsack* diambil satu persatu sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada objek lagi yang bisa dimasukan.¹³

¹³Alsi.I. Makalah kelemahan algoritma greedy dalam menentukan solusi optimum permasalahan knapsack-01 pada seminar KONIK 2014 STIMIK Handayani (Makassar,2014).

A. Ulasan singkat PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI)

PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI) mengawali bisnisnya tahun 1970 di jakarta. Berbekal pengalaman TIKI terus berkomitmen dan meningkatkan kualitas layanan bagi konsumen. Ditunjang dengan jaringan yang tersebar luas di Indonesia dengan lebih dari 500 kantor perwakilan TIKI di seluruh pelosok nusantara sebagai bukti nyata bahwa TIKI terus berupaya memberikan yang terbaik untuk konsumen.dan menjelajah kepenjuru dunia , semuanya dengan kualitas prima dan harga bersaing. Sector penjualan juga mendorong dan memberikan kemudahan kepada konsumen secara penuh 24 jam untuk melakukan pengiriman di 5 titik sales counter dengan layanan drive thru. System kerja yang modern dengan teknologi komputer memudahkan untuk memonitor mulai dari awal pengiriman, tracking hingga status penerima, semuanya berlangsung sangat mudah, aman dan nyaman.

Perjalanan panjang TIKI tidak dapat dipungkiri telah banyak memberikan hasil untuk memberikan yang terbaik. Berbagai penghargaan diraih TIKI, dan tentunya ini adalah hasil kerja keras dan motivasi untuk terus berkarya. Tak lepas hasil ini juga berkat kontribusi dan kepercayaan dari konsumen kepada TIKI. TIKI sendiri memiliki 65 cabang di beberapa daerah salah satunya yaitu di kota Makassar. Dimakassar sendiri memiliki 12 agent cabang salah satunya yaitu di Jl. Tun Abdul Razak (hertasning baru) yang dijadikan sebagai tempat penelitian.

Kesadaran akan kebutuhan kiriman yang cepat dan efektifitas biaya bagi pelanggan TIKI telah menginspirasi TIKI meyediakan berbagai produk dosmetik (DOM). Adapun varian pengiriman DOM yang ditawarkan yaitu:

1. SDS (Same Day Sevices)

Produk SDS sangat cocok untuk untuk para pebisnis, dimana hari ini dikirimkan maka hari ini pula barang diterima.

2. ONS (Over Night Services)

Paket hari ini dikirimkan dan paket segera tiba keesokan harinya

3. TDS (Two Days Services)

Paket dimana hanya membutuhkan dua hari saja untuk tiba ditempat tujuan

4. HDS (Holiday Delivery Services)

Memudahkan pengiriman disaat sedang berlibur

5. REG (Regular)

Produk regular menjangkau seluruh Indonesia hanya dalam waktu kurang dari 7 hari

6. ECO (Economy)

Layana pengiriman paket dengan konsep ramah biaya dan disesuaikan dengan kebutuhan.

7. INT (International)

Paket & dokumen siap diantar dengan harga bersaing ke seluruh negeri.

Dimana paket-paket yang disediakan diatas merupakan berbagai alternative untuk memuaskan kebutuhan pelanggan.

BAB III METODE PENELITIAN

A. JenisPenelitian

Metode penelitian yang digunakan oleh penulis adalah studi kasus yang bertujuan mengumpulkan informasi yaitu mengumpulkan data barang-barang jasa pengiriman barang yang akan didistribusikan berdasarkan alamat yang telah disediakan.

B. Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah gudang PT. Citra Van Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassar Jl.Tun Abdul Razak (Hertasning Baru). Adapun waktu penelitian dimulai dari bulan Agustus sampai bulan September 2015.

C. Prosedur Penelitian

Adapun Prosedur penelitian yang akan digunakan dalam mencapai tujuan penelitiana dalah Mengetahui bagaimana implementasi algoritma *greedy* UNIVERSITAS ISLAM NEGERI dalam menyelesaikan kasus *knapsack problem* PT. Citra Van Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassar. Adapun langkah-langkah sebagai berikut:

 a) Mengumpulkan data pengiriman barang yang akan didistribusikan berdasarkan berat barang dan alamat lokasi pengiriman.

MAKASSAR

- b) Menetukan nilai *profit* dengan mempertimbangkan jarak lokasi pengiriman.
- c) Membuat tabel daftar barang berserta ukuran berat dan profit.
- d) Menentukan kapasitas maksimum *Knapsack* yang digunakan untuk mendistribusikan barang.

- e) Menggunakan konsep *greedy by profit* dalam menyelesaikan kasus *Knapsack* problem.
 - 1) Mencari nilai keuntungan (*profit*) dari tiap-tiap barang.
 - 2) Barang-barang tersebut diurutkan berdasarkan *profit*-nya.
 - 3) Mengambilsatu per satu barang berdasarkan urutan yang dapat ditampung oleh *Knapsack* sampai *Knapsack* penuh atau sudah tidak ada barang lagi.
- f) Menggunakan konsep greedy by weight dalam menyelesaikan kasus Knapsack problem.
 - 1) Mencari nilai berat (weight) dari tiap-tiap barang.
 - 2) Barang-barang tersebut diurutkan berdasarkanweight nya.
 - 3) Mengambil satu per satu barang berdasarkan urutan yang dapat ditampung oleh Knapsack sampai Knapsack penuh atau sudah tidak ada barang lagi.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

- g) Menggunakan konsep greedy by density dalam menyelesaikan kasus Knapsack problem.
 - 1) Mencari nilai *profit* per berat (*density*) daritiap-tiapbarang.
 - 2) Barang-barang tersebut diurutkan berdasarkan *density*nya.
 - 3) Mengambil satu per satu barang berdasarkan urutan yang dapat ditampung oleh *knapsack* sampai *knapsack* penuh atau sudah tidak ada barang lagi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Data Pengiriman Barang

Berdasarkan hasil pengamatan pada laporan setoran kasir kantor cabang PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI) kota Makassar di Jl. Tun Abdul Razak (hertasning baru) diperoleh data beberapa jenis barang yang diterima kasir pada rentang tanggal 6-7 agustus 2015, dimana selanjutnya daftar jenis barang tersebut akan dikirimkan ke beberapa daerah yang ada di Indonesia dengan menggunakan paket REG. Paket REG merupakan paket regular dapat menjangkau seluruh Indonesia hanya dalam jangka waktu paling lambat 7 hari dan paling cepat 3 hari, dimana dalam pengiriman barang paket REG membutuhkan beberapa tahap dalam pengiriman. Pada penelitian ini data yang yang sudah ada kemudian akan diolah dengan menggunakan algoritma *Greedy* untuk mendapatkan jenis barang apa saja yang akan dikirimkan untuk tahap UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Data yang diperoleh dari lokasi penelitian PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI) kota Makassar yaitu diberikan pada tabel sebagai berikut:

Tabel.4.1.Laporan setoran kasir kantor cabang PT Citra Van Titipan Kilat (TIKI) kota Makassar tanggal 6-7 agustus

No	No.Connote	Berat (kg)	Kota Tujuan (kode perusahaan)	Biaya Pengiriman /kg
1	030018433473	11	AMQ01.00	Rp.32.000,-
2	030018433474	2	SUB12.04	Rp.22.000,-
3	030018433477	1	UPG09.04	Rp.14.000,-
4	030018433478	1	UPG09.03	Rp.14.000,-
5	030018433479	1	UPG10.00	Rp.18.000,-
6	030018433480	1	UPG07.00	Rp.23.000,-
7	030018433481	1	UPG02.01	Rp.15.000,-
8	030018433482	1 0	UPG03.11	Rp.20.000
9	030018433484	1	KDI02.06	Rp.46.000,-
10	030018433485	1	SUB12.03	Rp.22.000,-
11	030018433487	1	PLW01.00	Rp.23.000,-
12	030018433490	1	KOE01.00	Rp.40.000,-
13	030018433491	4	BPN02.10	Rp.33.750,-
14	030018433498JN	IVER2ITAS	ISLATIMO1.00RI	Rp.55.000,-
15	030018433500	6	KDI01.00	Rp.20.000,-
16	030018433501		BTG01.00	Rp.28.000,-
17	030018433502	1	GRT01.00	Rp.28.000,-
18	030018433505	3	KDI01.00	Rp.20.000,-
19	030018433507	1	TRK01.00	Rp.33.000,-
		41		Rp. 506.750,-

Keterangan:

AMQ: Kota Ambon

SUB : Kota Surabaya

UPG : Kota Makassar

KDI : Kota Kendari

PLW: Kota Palu

KOE : Kota Kupang

BPN : Kota Balikpapan

TIM: Kota Timika

GRT : Kota Garut

BTG : Kota Batang

TRK : Kota Tarakan

a Tarakan

2. Menentukan *value/profit* dengan mempertimbangkan jarak lokasi pengiriman.

Value/profit (v_i) ditentukan berdasarkan biaya pengiriman/kg. Biaya pengiriman pun diperoleh berdasarkan jarak kota tujuan pengiriman. Karena dalam hal ini perusahaan pengiriman TIKI ingin mendahulukan kota tujuan terjauh dalam melakukan pengiriman, sehingga dalam hal ini perusahaan TIKI memperoleh value/profit yang besar apabila melakukan pengiriman kota tujuan terjauh terlebih dahulu. Begitupun sebaliknya, perusahaan TIKI memperoleh value/profit yang kecil apabila melakukan pengiriman kota tujuan terdekat terlebih dahulu.

3. Membuat tabel daftar barang berserta ukuran berat dan value/profit.

Tahap selanjutnya yaitu membuat tabel daftar barang dengan ukuran berat beserta nilai value/profit yang diperoleh berdasarkan nilai pada Tabel.4.2 yaitu:

Tabel.4.2. Tabel Daftar Barang beserta berat dan value/profit

Ĺ	No barang	Berat (W _l)	Value/profit (𝑢) (ribu)
1	1	11	32
2	2	2	22
3	3	1	14
4	4	1	14
5	5	loct	18
6	6	IUU4	23
7	7	1	15
8	8	1	20
9	9	1	46
10	10	1	22
11	11 UNIVER	1 SITAS ISLAM NE	GERI 23
12	1 2	TCILL	40
13	13	4	33,75
14	M ₄ A	KAŞSA	A R 55
15	15	6	20
16	16	1	28
17	17	1	28
18	18	3	20
19	19	1	33

$$n = 19 \qquad \sum_{i=1}^{n} w_i = 41 \qquad \sum_{i=1}^{n} v_i = 506,75$$

4. Menentukan kapasitas maksimum *Knapsack* yang digunakan untuk mendistribusikan barang.

Langkah berikutnya menentukan kapasitas maksimum dalam pengiriman tahap pertama. Pada kasus ini misalnya pada tahap pertama perusahaan pengiriman TIKI hanya mengirimkan 30 kg pertahapnya atau W = 30. Sehingga ada batas maksimal yang harus dikirim oleh perusahaan pengiriman TIKI dan mengeliminasi barang yang dianggap tidak memenuhi syarat untuk dikirim pada tahap pertama.

5. Menggunakan konsep *Greedy by profit* dalam menyelesaikan kasus *Knapsack problem*.

Barang-barang yang ada pada tabel daftar barang diurutkan berdasarkan
 Value/profit-nya.UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Langkah berikutnya yaitu mengurutkan daftar barang-barang yang ada pada Tabel.4.2 berdasarkan ukuran *value/profit*-nya. Karena dalam hal ini perusahaan ingin memaksimalkan *value/profit*, maka barang diurutkan berdasarkan *value/profit* tertinggi yang selanjutnya diperlihatkan pada tabel berikut:

Tabel.4.3 Urutan Daftar Barang berdasarkan value/profit terbesar

i	No barang	Berat (w _l)	Value/profit (v_l) (ribu)
1	14	2	55
2	9	1	46
3	12	1	40
4	13	4	33,75
5	19	1	33
6	1	11	32
7	16	innp	28
8	17	JUUI	28
9	6	1	23
10	11	1	23
11	2	2	22
12	10	1	22
13	8 IINIVERS	1	20
14	15	6	20
15	18	3	20
16	M ₅ A	KASSA	18
17	7	1	15
18	3	1	14
19	4	1	14
n = 19		$\sum_{l=1}^{n} w_l = 41$	$\sum_{l=1}^{n} v_{l} = 506,75$

2) Mengambil satu per satu barang berdasarkan urutan yang dapat ditampung oleh *Knapsack* sampai *Knapsack* penuh atau sudah tidak ada barang lagi.

Diketahui W = 30 dan dengan menggunakan konsep *Greedy by Profit* maka diperoleh tabel pengambilan barang kedalam *Knapsack* sebagai berikut:

Tabel.4.4. Pengambilan Barang kedalam *Knapsack* menggunakan konsep *Greedy by profit*

								Б .
i	No barang	w_i	$v_{\rm t}$	Frekuensi kumulatif w _t	Status	<i>x</i> _t	Fungsi kendala $x_i \times w_i$	Fungsi objektif $x_t \times v_t$
1	14	2	55	2	Terambil	1	2	55
2	9	1	46	3	Terambil	1	1	46
3	12	1	40	4	Terambil	1	1	40
4	13	4	33,75	8	Terambil	1	4	33,75
5	19	1	33	9	Terambil	1	1	33
6	1	11	UNIVER	SITAS IS	Terambil	FRI 1	11	32
7	16	1	28	21	Terambil	1	1	28
8	17	1	28	22	Terambil	1	1	28
9	6	1	M 23A	K 23 S	Terambil	R 1	1	23
10	11	1	23	24	Terambil	1	1	23
11	2	2	22	26	Terambil	1	2	22
12	10	1	22	27	Terambil	1	1	22
13	8	1	20	28	Terambil	1	1	20
14	15	6	20	34	Eliminasi	0	0	0
15	18	3	20	37	Eliminasi	0	0	0

i	No barang	w_{i}	$v_{\rm t}$	Frekuensi kumulatif w _I	Status	χ_{i}	Fungsi kendala $\mathbf{x}_{\mathrm{f}} \times \mathbf{w}_{\mathrm{f}}$	Fungsi objektif $x_i \times v_i$
16	5	1	18	38	Eliminasi	0	0	0
17	7	1	15	39	Eliminasi	0	0	0
18	3	1	14	40	Eliminasi	0	0	0
19	4	1	14	41	Eliminasi	0	0	0
n = 19		$\sum_{i=1}^{n} w_i$ = 41	$\sum_{i=1}^{n} v_{i} = 506,75$			$\sum_{i=1}^{n} x_i = 13$	$\sum_{i=1}^{n} x_i \times w_i$ $= 28 \le 30$	$\sum_{i=1}^{n} x_i \times v_i$ = 405,75

6. Menggunakan konsep *Greedy by weight* dalam menyelesaikan kasus *Knapsack problem*.

 Barang-barang yang ada pada tabel daftar barang diurutkan berdasarkan weight nya.

Langkah berikutnya yaitu mengurutkan daftar barang-barang yang ada pada Tabel.4.4 berdasarkan ukuran *weight* atau berat-nya. Karena dalam hal ini perusahaan ingin memaksimalkan keuntungan dengan mengambil barang sebanyak-banyaknya , maka dalam hal ini tabel diurutkan berdasarkan berat terkecil yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel.4.5. Urutan Daftar Barang-barang berdasarkan berat terkecil

i	No barang	Berat (w _i)	Value/profit (v₁) (ribu)
1	3	1	14
2	4	1	14
3	5	1	18
4	6	1	23
5	7	1	15
6	8	1	20
7	9	1	46
8	10	1	22
9	11	41	23
10	12	1	40
11	16	1	28
12	17	1	28
13	19	1	33
14	2	2	22
15	UN14ER	SITAS IZLAM N	EGERI 55
16	18	3	20
17	13 M A	K A S S	A R 33,75
18	15	6	20
19	1	11	32
n = 19		$\sum_{i=1}^{n} w_i = 41$	$\sum_{i=1}^{n} v_{i} = 506,75$

2) Mengambil satu per satu barang berdasarkan urutan yang dapat ditampung oleh *Knapsack* sampai *Knapsack* penuh atau sudah tidak ada barang lagi.

Diketahui W = 30 dan dengan menggunakan konsep *Greedy by* weight maka diperoleh tabel pengambilan barang kedalam *Knapsack* sebagai berikut:

Tabel.4.6. Pengambilan Barang kedalam *Knapsack* menggunakan konsep *Greedy by weight*

i	No barang	w_{i}	v_{t}	Frekuensi kumulatif w _t		x_{t}	Fungsi kendala $\mathbf{x}_t \times \mathbf{w}_t$	Fungsi objektif $x_i \times v_i$
17	13	4	33,75	24	Terambil	1	4	33,75
18	15	6	20	30	Terambil	1	6	20
19	1	11	32	41	Eliminasi	0	0	0
n = 19		$\sum_{i=1}^{n} w_i$ = 41	$\sum_{i=1}^{n} v_{i} = 506,75$			$\sum_{i=1}^{n} x_i$ = 18	$\sum_{i=1}^{n} x_i \times w_i$ $= 30 \le 30$	$\sum_{i=1}^{n} x_i \times v_i$ = 474,75

7. Menggunakan konsep *Greedy by density* dalam menyelesaikan kasus *Knapsack problem*.

1) Mencari nilai value/profit per berat (density) dari tiap-tiap barang.

Langkah selanjutnya yaitu mencari nilai *value/profit* perberat atau biasa disebut (*density*) disetiap barang. Sehingga didapatkan tabel sebagai berikut:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI Tabel.4.7. Nilai *Density* tiap barang

i	No barang	Berat (W ₁)	Value/profit(v₁) (ribu)	Density v_i/w_i
1	1	11	32	2.91
2	2	2	22	11
3	3	1	14	14
4	4	1	14	14
5	5	1	18	18
6	6	1	23	23
7	7	1	15	15

Ĺ	No barang	Berat (w _i)	Value/profit(v _e) (ribu)	Density v_l/w_l
8	8	1	20	20
9	9	1	46	46
10	10	1	22	22
11	11	1	23	23
12	12	1	40	40
13	13	4	33,75	8,43
14	14	2	55	27,5
15	15	6	20	3,34
16	16	1	28	28
17	17	1	28	28
18	18	3	20	6,66
19	19	1	33	33
n = 19		$\sum_{i=1}^{n} w_i = 41$	$\sum_{i=1}^{n} v_i = 506,75$	$\sum_{t=1}^{n} v_t/w_t = 383,84$

2) Barang-barang tersebut diurutkan berdasarkan *density*-nya.

Langkah berikutnya yaitu mengurutkan barang-barang pada Tabel.4.8 MAKASAR berdasarkan nilai density terbesar sehingga diperoleh tabel sebagai berikut:

Tabel.4.8.Urutan Barang-barang berdasarkan *Density* terbesar

i	No barang	Berat (w _l)	Value/profit(v₁) (ribu)	Density v_i/w_i
1	9	1	46	46
2	12	1	40	40
3	19	1	33	33

Ĺ	No barang	Berat (w _i)	Value/profit(v_i) (ribu)	Density v_l/w_l
4	16	1	28	28
5	17	1	28	28
6	14	2	55	27,5
7	6	1	23	23
8	11	1	23	23
9	10	1	22	22
10	8	1	20	20
11	5	1	18	18
12	7	1	15	15
13	3	1	14	14
14	4	1	14	14
15	2	2	22	11
16	13	4	33,75	8,43
17	18	3	20	6,66
18	15 _{UN}	IVERSITAS IS	SLAM NEGERI	3,34
19	A ¹ 7	11	T32 T	2.91
n = 19	AL	$\sum_{i=1}^n w_i = 41$	$\sum_{i=1}^{n} v_i = 506,75$	$\sum_{t=1}^{n} v_t / w_t \\ = 383,84$

3) Mengambil satu per satu barang berdasarkan urutan yang dapat ditampung oleh *Knapsack* sampai *Knapsack* penuh atau sudah tidak ada barang lagi.

Diketahui W = 30 dan dengan menggunakan konsep *Greedy by density* maka diperoleh tabel pengambilan barang kedalam *Knapsack* sebagai berikut:

Tabel.4.9. Pengambilan Barang kedalam *Knapsack* menggunakan konsep *Greedy by Density*

i	No barang	w_i	v_i	Density v_i/w_i	Frekuensi kumulatif	Status	x_i	Fungsi kendala x _t × w _t	Fungsi objektif $x_i \times v_i$
1	9	1	46	46	IJUL	Terambil	1	1	46
2	12	1	40	40	2	Terambil	1	1	40
3	19	1	33	33	3	Terambil	1	1	33
4	16	1	28	28	4	Terambil	1	1	28
5	17	1	28NI	VEP28IT	AS ISLAN	Terambil	1	1	28
6	14	2	25	27,5	7	Terambil	1	2	55
7	6	1	23	23	8	Terambil	1	1	23
8	11	1	23	23	9	Terambil	1	1	23
9	10	1	22	22	10	Terambil	1	1	22
10	8	1	20	20	11	Terambil	1	1	20
11	5	1	18	18	12	Terambil	1	1	18

i	No barang	$w_{\rm f}$	$v_{\rm t}$	Density $v_{\rm f}/w_{\rm f}$	Frekuensi kumulatif	Status	x_i	Fungsi kendala $x_i \times w_i$	Fungsi objektif $\mathbf{x}_{\mathbf{f}} \times \mathbf{v}_{\mathbf{f}}$
12	7	1	15	15	13	Terambil	1	1	15
13	3	1	14	14	14	Terambil	1	1	14
14	4	1	14	14	15	Terambil	1	2	14
15	2	2	22	11	17	Terambil	1	2	22
16	13	4	33,75	8,43	21	Terambil	1	4	33,75
17	18	3	20	6,66	24	Terambil	1	3	20
18	15	6	20	3,34	30	Terambil	1	6	20
19	1	11	32	2.91	41	Eliminasi	0	0	0
n = 19		$\sum_{i=1}^n w_i$	$\sum_{i=1}^n v_i$	$\sum_{i=1}^n v_i/w$			$\sum_{i=1}^{n} x_{i}$	$\sum_{i=1}^n x_i \times w_i$	$\sum_{i=1}^n x_i \times v_i$
		= 41	= 506,75	= 383,84			= 18	= 30 ≤ 30	

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan ada beberapa langkah dalam menyelesaikan *Knapsack* problem dengan menggunakan Algoritma *Greedy* yakni ada 3 konsep yang diberikan, yaitu dengan menggunakan konsep *Greedyby profit, Greedy by Weight,* dan *Greedy by density*. Kemudian yaitu membuat tabel daftar barang beserta berat dan *value/profit*-nya yang diperlihatkan pada Tabel 4.2 sudah diperlihatkan Berat dan *value/profit* untuk

setiap barang. Tabel.4.2 dengan mengganti Berat(kg) dengan w_l dan value/profit

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

dengan v_l , dan juga diperlihatkan nilai $\sum_{l=1}^n w_l = 41$ yang merupakan jumlah berat dari semua barang, begitupun untuk nilai $\sum_{l=1}^n v_l = 506,75$ yang merupakan jumlah value/profit untuk semua barang.

. Pada kasus ini batas *KnapsackW* = 30 artinya batas maksimum Kemudian menentukan kapasitas Maksimum dari *Knapsack* barang yang bisa ditampung untuk pengiriman tahap pertama yaitu sebanyak 30 kg. Sisanya dikirim pada tahap kedua, atau tahap berikutnya. Untuk melakukan pemilihan barang apa saja yang akan dimasukkan ke dalam *knapsack* untuk pengiriman tahap pertama, yaitu dengan menggunakan Algoritma *Greedy* baik menggunakan konsep *Greedy by profit, Greedy by weight*, dan *Greedy by density*.

Konsep yang pertama yaitu *Greedyby profit*. Konsep ini mencoba untuk mendapatkan *value/profit* sebesar-besarnya dengan mengurutkan barang berdasarkan *value/profit* terbesar. Hasil pengurutan kemudian diperlihatkan pada Tabel.4.3 Pada Tabel 4.3diperlihatkan urutan dari daftar barang berdasarkan *UNIVERSITAS ISLAM NEGERI value/profit* terbesar ke *value/profit* terkecil. Daftar barang pertama atau *i* = 1 dimulai dari No barang 14 karena memiliki nilai *value/profit* terbesar yaitu *v*_l = 55. Begitupun untuk daftar barang kedua dan seterusnya. Langkah selanjutnya yaitu memasukkan barang satu persatu kedalam *Knapsack* sampai mencapai batas maksimum atau sudah tidak ada lagi barang yang bisa dimasukkan. Cara memasukkan barang yaitu terlebih dahulu membuat Tabel.4.4 yaitu Pengambilan barang kedalam *Knapsack* menggunakan konsep *Greedy by profit*. Pada Tabel 4.4 terdapat Frekuensi kumulatif *w*_l yaitu jumlah barang untuk setiap *l*. pada

frekuensi kumulatif dapat menunjukkan jumlah barang yang dapat diambil. Untuk barang yang masih memenuhi criteria maka dituliskan terambil pada kolom status atau kolom $x_l = 1$. Adapun barang yang tidak memenuhi criteria dituliskan eliminasi pada kolom status atau kolom $x_l = 0$ dan juga diperoleh Fungsi kendala pada persamaan (2) yaitu $\sum_{l=1}^{n} x_l \times w_l = 28 \le 30$ dan Fungsi objektif pada persamaan (1) yaitu $\sum_{l=1}^{n} x_l \times v_l = 405,75$. Berdasarkan hasil ini dengan menggunakan konsep *Greedy by profit* diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 405,75 dengan memasukkan 13 barang dengan total berat barang sebanyak 28 kg.

Adapun dengan menggunakan konsep kedua yaitu *Greedy by weight*. Konsep ini mencoba untuk mendapatkan *value/profit* sebesar-besarnya dengan mengurutkan barang berdasarkan berat (*weight*) terkecil. Hasil pengurutan kemudian diperlihatkan pada Tabel.4.5 diperlihatkan urutan dari daftar barang berdasarkan berat (*weight*) terkecil ke berat (*weight*) terbesar. Daftar barang pertama atau i = 1 dimulai dari No barang 3 karena memiliki nilai berat (*weight*) terkecil yaitu $w_i = 1$. Begitupun untuk daftar barang kedua dan seterusnya. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI Langkah selanjutnya yaitu memasukkan barang satu persatu kedalam *Knapsack* sampai mencapai batas maksimum atau sudah tidak ada lagi barang yang bisa dimasukkan. Cara memasukkan barang yaitu terlebih dahulu membuat Tabel.4.6 yaitu Pengambilan barang kedalam *Knapsack* menggunakan konsep *Greedy by weight*. Pada Tabel 4.6 terdapat Frekuensi kumulatif w_i yaitu jumlah barang untuk setiap i. pada frekuensi kumulatif dapat menunjukkan jumlah barang yang dapat diambil. Untuk barang yang masih memenuhi criteria maka dituliskan terambil pada kolom status atau kolom $x_i = 1$. Adapun barang yang tidak memenuhi

criteria dituliskan eliminasi pada kolom status atau kolom $\mathbf{x}_l = 0$ dan juga diperoleh Fungsi kendala pada persamaan (2) yaitu $\sum_{l=1}^n \mathbf{x}_l \times \mathbf{w}_l = 30 \le 30$ dan Fungsi objektif pada persamaan (1) yaitu $\sum_{l=1}^n \mathbf{x}_l \times \mathbf{v}_l = 474,75$ Berdasarkan hasil ini maka hasil dengan menggunkan konsep *Greedy by weight* diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 474,75 dengan memasukkan 18 barang dengan total berat barang sebanyak 30 kg.

Begitupun dengan menggunakan konsep ketiga yaitu Greedy by density. Konsep ini mencoba untuk mendapatkan value/profit sebesar-besarnya dengan mengurutkan barang berdasarkan density terbesar. Hasil density dari setiap barang ditunjukkan pada Tabel.4.7.pada Tabel 4.7 diperoleh hasil density atau hasil pembagian dari value/profit dan berat (weight) .Hasil pengurutan kemudian diperlihatkan pada Tabel.4.7. Pada Tabel 4.7 diperlihatkan urutan dari daftar barang berdasarkan density terbesar ke density terkecil. Daftar barang pertama atau I = 1 dimulai dari No barang 9 karena memiliki nilai density terbesar yaitu $v_i/w_i = 46$. Begitupun untuk daftar barang kedua dan seterusnya. Langkah UNIVERSITAS ISLAM NEGERI selanjutnya yaitu memasukkan barang satu persatu kedalam Knapsack sampai mencapai batas maksimum atau sudah tidak ada lagi barang yang bisa dimasukkan. Cara memasukkan barang yaitu terlebih dahulu membuat Tabel.4.9 yaitu Pengambilan barang kedalam Knapsack menggunakan konsep Greedy by density. Pada Tabel 4.9 terdapat Frekuensi kumulatif w_l yaitu jumlah barang untuk setiap L. pada frekuensi kumulatif dapat menunjukkan jumlah barang yang dapat diambil. Untuk barang yang masih memenuhi criteria maka dituliskan terambil pada kolom status atau kolom $x_i = 1$. Adapun barang yang tidak

memenuhi criteria dituliskan eliminasi pada kolom status atau kolom $\mathbf{x}_l = 0$ dan juga diperoleh Fungsi kendala pada persamaan (2) yaitu $\sum_{l=1}^n \mathbf{x}_l \times \mathbf{w}_l = 30 \le 30$ dan Fungsi objektif pada persamaan (1) yaitu $\sum_{l=1}^n \mathbf{x}_l \times \mathbf{v}_l = 474,75$ Berdasarkan hasil ini maka hasil dengan menggunkan konsep *Greedy by density* diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 474,75 dengan memasukkan 18 barang dengan total berat barang sebanyak 30 kg.

Dari berbagai 3 konsep tadi diperoleh nilai *value/profit* yang berbeda-beda dengan memasukkan jumlah barang dan total berat yang berbeda. Dari pengamatan 3 konsep sebelumnya terdapat dua nilai *value/profit* yang sama yaitu pada konsep *Greedyby weight* dan *Greedy by density* dengan memperlihatkan *value/profit* yang lebih besar dibanding dengan konsep *Greedy by profit*.



BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Adapunkesimpulan yang dapat ditarik berdasarkan rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu Algoritma *Greedy* dapat digunakan untuk menyelesaikan *knapsack problem* pada jasa pengiriman barang di Kota Makassar. Adapun hasil menggunakan Algoritma *Greedy* yaitu *Greedy by profit* diperoleh *value/profit* maksimums ebesar 405.750 dengan memasukkan 13 barang dengan total berat barang sebanyak 28 kg, *Greedy by weight* diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 474.750 dengan memasukkan 18 barang dengan total berat barang sebanyak 30 kg, dan *Greedy by density* diperoleh *value/profit* maksimum sebesar 474.750 dengan memasukkan 18 barang dengan total berat barang sebanyak 30 kg. Dari pengamatan 3 konsep di atas terdapat dua nilai *value/profit* yang sama yaitu pada konsep *Greedy by weight* dan *Greedy by density* dengan memperlihatkan *value/profit* yang lebih besar disbanding dengan konsep *Greedy by profit*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh maka penulis memberikan rekomendasi kepada para pembaca untuk menyempurnakan skripsi ini yaitu sebagai berikut:

- 1. Menggunakan Algoritma yang lain untuk menyelesaikan Knapsack problem
- 2. Menggunakan jenis knapsack problem yang lain
- 3. Menggunakan studi kasus yang lain yang terkait *Knapsack problem*

DAFTAR PUSTAKA

- Alsi.I.Makalah kelemahan algoritma greedy dalam menentukan solusi optimum permasalahan knapsack-01 pada seminar KONIK 2014 (Makassar, STIMIK Handayani).2014.
- Arix.http://kreasisaya07.blogspot.com/2013/05/shortest-path-lintasan-terpendek. html. (diakses pada tanggal 2-8-2015).
- CormenTH,dkk. *Introduction to Algorithms, Second Edition*. London: MIT Press.2001
- Cormen, THdkk. Introduction to Algorithms, Third Edition. London: MITPress, .2009
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta:Perwakilan Bagian Percetakan dan Penerbitan Kementrian Agama,2002
- DEPDIKNAS. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Balaipustaka, 2007
- Edmons, J. How to Think About Algorithms. Toronto, York University, 2008
- Hartono,dkk,. Jurnal Penerapan Algoritma Greedy pada Optimasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Sederhana, Makassar:STMIK,2006
- Hasad, A. https://andihasad.files.wordpress.com/2011/11/algoritma-optimasi-dan aplikasinya.pdf. (diaksestanggal 19-5-2015).
- Jin Peng and Bo Zhang. Journal Knapsack Problem with Uncertain Weights

 And Values. Institute of Uncertain Systems. Huanggang: University
 China, 2012
- Lukman. A,Rubinah.AR,dan Nurhayati,. *Jurnal Penyelesaian Travelling Salesman Problem dengan Algoritma Greedy*. Makassar, UNHAS,2011
- Munir,R,. *Algoritmadan Pemrograman dalam bahasa Pascal dan C*. Bandung: Informatika,1999
- Setemen,K,. Makalah Implementasi Algoritma Geneti kapada Knapsack Problem untuk Optimasi Pemilihan Buah Kemasan Kotak Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi. Yogyakarta, 2010
- Shihab,M. Quraish, *Tafsir al-Misbah: Pesan, Kesan dan Keserasian AL-Qur'an*, Jakarta:Lentera Hati, 2002

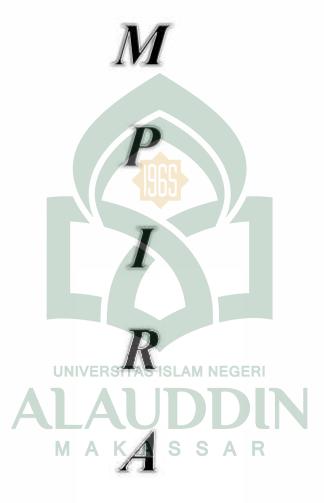
Suarga. Algoritma Pemrograman. Yogyakarta: Andi, 2006

Suyanto, *Algoritma Optimasi Deterministikdan Probabilistik*. Yogyakarta: Grahailmu.,2010

zulhidayati, ik,. *Skripsi aplikasi algoritma greedy dan program dinamis* (dynamicprogramming) pada permainan greddy spiders. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia,2013



L A





Gambar 1. (Interview dengan karyawan PT. Citra Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassar)



Gambar 2 (Interview dengan karyawan PT. Citra Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassar)



Gambar 3 (Interview dengan karyawan PT. Citra Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassa



Gambar 4 (Lanjutan Interview dengan karyawan PT. Citra Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassa)



Gambar 5 (Lanjutan Interview dengan karyawan PT. Citra Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassa



Gambar 6(Lanjutan Interview dengan karyawan PT. Citra Titipan Kilat (TIKI) Kota Makassa

RIWAYAT HIDUP



MUHAMMAD HASAN dilahirkan di Macanda Kelurahan Romang Polong kecamatan SombaOpu, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan padatanggal 05 Juli 1992. Penulis merupakan anak keempat dari lima

Penulis memulai pendidikan jenjang sekolah dasar di SD Inpres Macanda pada tahun 1998 dan lulus pada tahun 2004. Padatahun 2004, penulis melanjutkan stud ijenjang Sekolah Menengah Pertama di SMP Neg 1 Bontomarannu dan lulus pada tahun 2007. Selanjutnya pada tahun yang sama, penulis melanjutkan jenjang Sekolah Menengah Atas di SMKT Somba Opu dan lulus pada tahun 2010. Pada tahun 2011 penulis melanjutkan studi jenjang S-1 di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar pada Fakultas Sains dan Teknologi jurusan Matematika dan menyelesaikan studi pada tahun 2015.