

Sistem Informasi Pemotongan Kayu menggunakan Algoritma Greedy

Siti Munawaroh

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Stikubank

email : munawaroh2806@gmail.com

Abstrak

Kayu merupakan salah satu kekayaan alam Indonesia yang sekarang ini menjadi salah satu kebutuhan masyarakat di Indonesia. Kegunaan kayu yang banyak membuat perusahaan yang bergerak pada bidang pemotongan kayu ikut andil besar pada pemenuhan kebutuhan kayu di Indonesia. Proses pemotongan kayu balok yang besar ke bagian yang lebih kecil, setiap perusahaan mempunyai teknik-teknik tersendiri.

Perusahaan biasanya akan memotong kayu ke bagian yang besar dulu, selanjutnya bila sudah tidak bisa akan di potong ke ukuran yang lebih kecil, begitu seterusnya sampai bagian kayu habis terpotong. Teknik pemotongan dengan cara memotong ke ukuran yang besar dilanjutkan ke ukuran potongan yang lebih kecil disebut teknik pemotongan dengan menggunakan Algoritma *Greedy*. Dari hasil potongan kayu ke ukuran-ukuran tertentu tersebut, perusahaan dapat memperkirakan jumlah pendapatan yang diperoleh. Terkadang perusahaan kesulitan dalam menentukan harga potongan kayu karena harga kayu yang semakin melambung tinggi. Dengan adanya sistem pemotongan kayu dengan menggunakan algoritma greedy perusahaan dapat memperkirakan harga jual kayu supaya perusahaan tetap mendapat laba, dan konsumen juga tidak merasa dibebani dengan harga kayu yang tinggi.

Kata Kunci : Pemotongan Kayu, Algoritma *Greedy*, Pendapatan

PENDAHULUAN

Kayu merupakan salah satu kebutuhan yang sangat diperlukan. Tidak hanya di dalam negeri, di luar negeri juga dibutuhkan. Untuk sekarang ini, ekspor kayu jati mentah sudah tidak diperbolehkan lagi; hanya kayu jati yang sudah diolah yang diperbolehkan untuk diekspor. Proses pengolahan ke produk-produk jadi memerlukan kayu yang sudah dipotong-potong ke bagian yang lebih kecil. Untuk proses pemotongan kayu ke bagian yang lebih kecil dengan ukuran tertentu memerlukan suatu teknik tersendiri. Perusahaan biasanya akan memotong kayu ke bagian yang besar dulu, selanjutnya bila sudah tidak bisa akan di potong ke ukuran yang lebih kecil, begitu seterusnya sampai bagian kayu habis terpotong. Dari hasil potongan kayu ke ukuran-ukuran tertentu tersebut, perusahaan dapat memperkirakan jumlah pendapatan yang diperoleh. Terkadang perusahaan kesulitan dalam menentukan harga potongan kayu karena harga kayu yang semakin melambung tinggi.

Dengan adanya sistem pemotongan kayu dengan menggunakan algoritma greedy perusahaan dapat memperkirakan harga jual kayu supaya perusahaan tetap mendapat laba, dan konsumen juga tidak merasa dibebani dengan harga kayu yang tinggi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka diperlukan suatu sistem yang mampu memberikan informasi tentang pemotongan kayu menjadi potongan yang lebih kecil dengan ukuran yang sudah ditentukan dan disamping itu sistem juga dapat memberikan informasi tentang pendapatan yang akan diperoleh dari hasil potongan kayu, sehingga pihak perusahaan dapat menentukan harga untuk potongan kayu yang akan dijual nantinya. Untuk itu diperlukan suatu cara yang akan digunakan untuk melakukan pemotongan, yaitu dengan menggunakan algoritma *greedy*.

PUSTAKA

Teori yang digunakan merupakan penjelasan mengenai Kayu dan Algoritma *Greedy*.

Kayu

Kayu merupakan hasil hutan dari kekayaan alam, merupakan bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan barang sesuai kemajuan teknologi. Kayu memiliki beberapa sifat sekaligus, yang tidak dapat ditiru oleh bahan-bahan lain. Pengertian kayu disini ialah sesuatu bahan, yang diperoleh dari hasil pemungutan pohon-pohon di hutan, yang merupakan bagian dari pohon tersebut, setelah diperhitungkan bagian-bagian mana yang lebih banyak dimanfaatkan untuk sesuatu tujuan penggunaan. Baik berbentuk kayu pertukangan, kayu industri maupun kayu bakar. (Dumanauw.J.F, 1990)

Algoritma Greedy

- Persoalan optimasi (*optimization problems*): persoalan yang menuntut pencarian solusi optimum.
- Persoalan optimasi ada dua macam:
 1. Maksimasi (*maximization*)
 2. Minimasi (*minimization*)
- Solusi optimum (terbaik) adalah solusi yang bernilai minimum atau maksimum dari sekumpulan alternatif solusi yang mungkin.
- Elemen persoalan optimasi:
 1. kendala (*constraints*)
 2. fungsi objektif(atau fungsi optiamasi)
- Solusi yang memenuhi semua kendala disebut **solusi layak** (*feasible solution*). Solusi layak yang mengoptimumkan fungsi optimasi disebut **solusi optimum**.
- Algoritma *greedy* merupakan metode yang paling populer untuk memecahkan persoalan optimasi.

Greedy = rakus, tamak, loba,
- Prinsip *greedy* adalah: “*take what you can get now!*”.

- Contoh masalah sehari-hari yang menggunakan prinsip *greedy*:
 - Memilih beberapa jenis investasi (penanaman modal)
 - Mencari jalur tersingkat dari Bandung ke Surabaya
 - Memilih jurusan di Perguruan Tinggi
 - Bermain kartu remi

Algoritma *greedy* membentuk solusi langkah per langkah (*step by step*).

- Terdapat banyak pilihan yang perlu dieksplorasi pada setiap langkah solusi. Oleh karena itu, pada setiap langkah harus dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Keputusan yang telah diambil pada suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya.
- Pendekatan yang digunakan di dalam algoritma *greedy* adalah membuat pilihan yang “tampaknya” memberikan perolehan terbaik, yaitu dengan membuat pilihan **optimum lokal** (*local optimum*) pada setiap langkah dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi **optimum global** (*global optimum*).
- Algoritma *greedy* adalah algoritma yang memecahkan masalah langkah per langkah, pada setiap langkah:
 1. mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan (prinsip “*take what you can get now!*”)
 2. berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global.
- Pada setiap langkah diperoleh **optimum lokal**. Bila algoritma berakhir, kita berharap optimum lokal menjadi **optimum global**.

Contoh 1 (Masalah Penukaran uang):

Persoalan: Diberikan uang senilai A. Tukar A dengan koin-koin uang yang ada. Berapa jumlah minimum koin yang diperlukan untuk penukaran tersebut?

Contoh: tersedia koin-koin 1, 5, 10, dan 25

Uang senilai 32 dapat ditukar dengan cara berikut:

$$32 = 1 + 1 + \dots + 1 \quad (32 \text{ koin}) \quad 32 = 5 + 5 + 5 + 5 + 10 + 1 + 1 \quad (7 \text{ koin})$$

$$32 = 10 + 10 + 10 + 1 + 1 \quad (5 \text{ koin})$$

... dan seterusnya

Minimum: $32 = 25 + 5 + 1 + 1$) hanya 4 koin

Strategi *greedy* yang digunakan adalah:

Pada setiap langkah, pilihlah koin dengan nilai sebesar mungkin dari himpunan koin yang tersisa dengan syarat (kendala) tidak melebihi nilai uang yang ditukarkan.

Tinjau masalah menukarkan uang 32 dengan koin 1, 5, 10, dan 25:

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

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

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

Solusi: Jumlah koin minimum = 4 (solusi optimal!)

Pada setiap langkah di atas kita memperoleh optimum lokal, dan pada akhir algoritma kita memperoleh optimum global (yang pada contoh ini merupakan solusi optimum).

PEMBAHASAN

Pembahasan mengenai Rekayasa Sistem Pemotongan Kayu menggunakan Algoritma Greedy adalah :

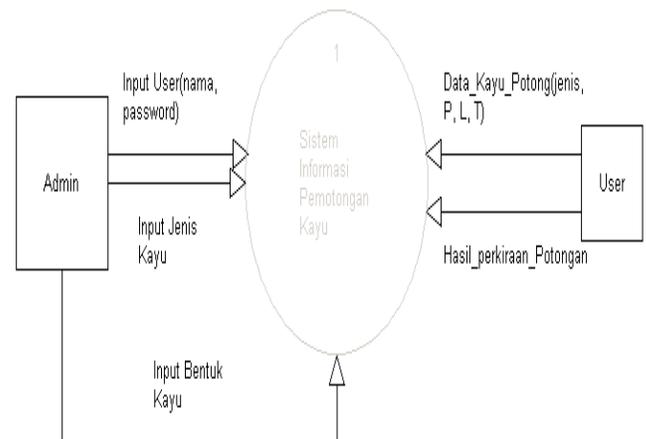
Diskripsi Sistem

Pada Sistem pemotongan kayu yang pertama kali dilakukan adalah Admin semua informasi mengenai kayu ke sistem Informasi Pemotongan Kayu, meliputi : Input User (untuk user admin bisa memasukkan user siapa saja yang akan memakai sistem dengan menginputkan nama user dan *password*). Disamping itu admin juga bisa menginput jenis kayu serta input bentuk kayu. Pemakai atau user

dapat memasukkan data kayu yang akan dipotong meliputi jenis kayu, panjang kayu, lebar kayu dan tinggi kayu.

Data Flow Diagram Sistem Pemotongan Kayu

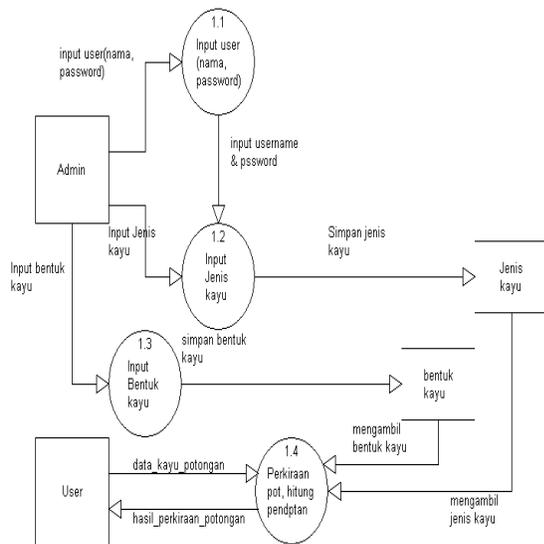
Data Flow Diagram Sistem Pemotongan Kayu dengan menggunakan Algoritma *Greedy* di gambarkan seperti gambar 3.1 berikut ini :



Gambar 3.1. Diagram Context Sistem Pemotongan Kayu

Dari Diagram *Context* diatas terdiri dari dua external entity yaitu admin dan user serta memiliki 1 proses yaitu sistem informasi pemotongan kayu. Admin yang berhak memasukkan data kayu yaitu meliputi jenis kayu dan bentuk kayu. Admin juga memasukkan identitas user yang bisa memakai sistem dengan menginputkan nama user dan *password*. Sedangkan User yang bisa masukkan ke sistem adalah user yang sudah didaftarkan oleh admin. User bisa memasukkan data kayu yang akan dipotong, kemudian sistem akan memproses sesuai dengan algoritma *greedy* akan memotong ukuran yang lebih besar dulu sampai dengan ukuran yang paling kecil. Dari sistem user akan mendapatkan informasi mengenai hasil pemotongan kayu yang perhitungan pendapatannya.

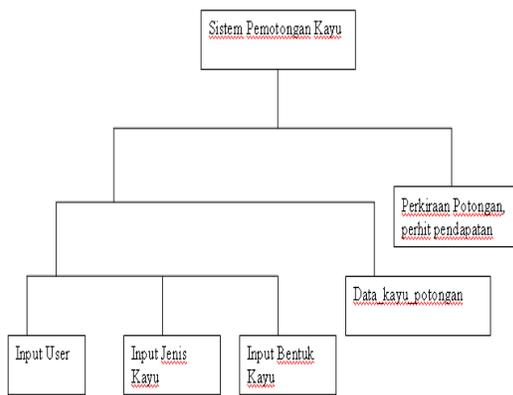
Diagram context akan diturunkan ke digram level berikutnya seperti yang terlihat pada gambar 3.2 berikut:



Gambar 3.2. Diagram Level 1 Sistem Pemotongan Kayu

Arsitektur Sistem Pemotongan Kayu menggunakan Algoritma Greedy

Sistem Pemotongan Kayu dengan menggunakan Algoritma Greedy mempunyai arsitektur seperti yang digambarkan pada gambar 3.3. berikut :

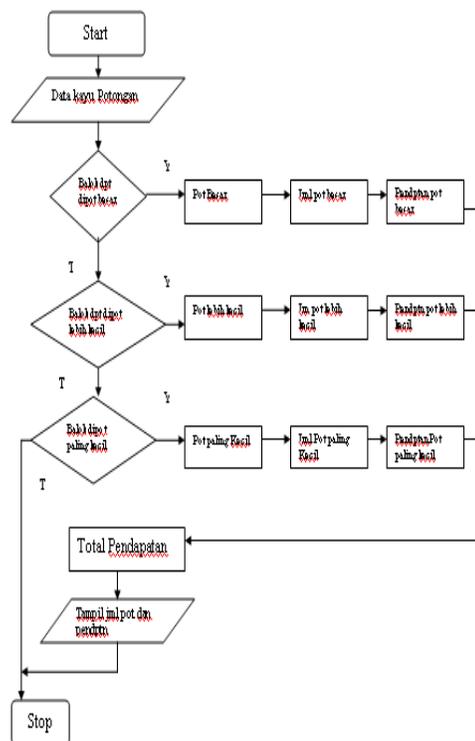


Gambar 3.3. Arsitektur Sistem Pemotongan Kayu

Flowchart Sistem Pemotongan Kayu menggunakan Algoritma Greedy

User sendiri pada waktu mengoperasikan Sistem Pemotongan sistem harus memasukkan data kayu (ukuran kayu balok besar) yang akan dipotong. Setelah data kayu yang akan potong dimasukkan, user harus mengisi kayu apa yang

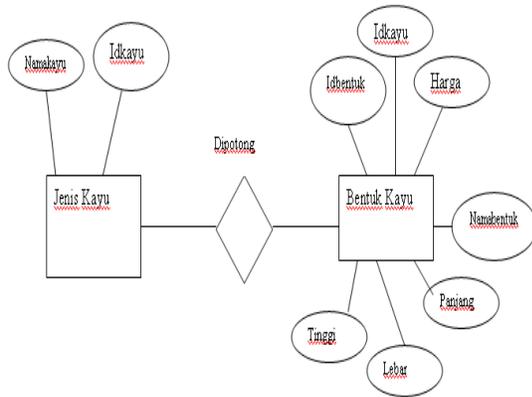
akan dipotong, karena setiap kayu punya ukuran potongan sendiri. Untuk ukuran potongan kayu sudah diinput oleh admin dan disimpan di database. Jika data kayu dan jenis kayu sudah dimasukkan, sistem akan melakukan proses pemotongan berdasarkan urutan ukuran potongan yang paling besar dulu, jika ukuran besar sudah tidak bisa dipotong akan dilanjutkan dengan ukuran yang berikutnya. Proses pemotongan akan dilakukan sampai ukuran sudah tidak mencukupi lagi untuk dipotong. Setelah didapatkan potongan-potongan kayu dengan ukuran tertentu, setiap ukuran akan dikalikan dengan harga kayu perkubik sehingga akan didapatkan pendapatan setiap jenis potongan kayu. Pendapatan-pendapatan kayu kemudian akan dijumlah secara keseluruhan sehingga mendapatkan pendapatan total dari semua jumlah potongan kayu. Untuk lebih jelasnya flowchart untuk user bisa diperhatikan gambar 3.4.



Gambar 3.4. Flowchart program dari Sistem Pemotongan Kayu untuk User

3.5. Entity Relationship Diagram Sistem Pemotongan Kayu

Entity Relationship Diagram dari Sistem Pemotongan Kayu adalah seperti di gambarkan pada gambar 3.5.



Gambar 3.5. Entity Relationship Diagram Sistem Pemotongan Kayu

3.6. Transformasi Entity Relationship Diagram

Transformasi Entity Relationship Diagram dari gambar 3.5. didefinisikan pada tabel 3.1. berikut:

Tabel 3.1. Transformasi Entity Relationship Diagram

Tabel Jenis Kayu

Idkayu	Namakayu

Tabel Bentuk Kayu

Idbe ntuk	Idk ayu	Ha rga	Namab entuk	Panj ang	Le bar	Tin ggi

3.7. Rancangan Database

Perancangan Database dari Sistem Pemotongan Kayu dengan menggunakan Algoritma Greedy dan perhitungan pendapatannya adalah sebagai berikut :

1. File Bentuk Kayu

Primary key : Idbentuk

Foreign key : Idkayu

Tabel 3.2. File Bentuk Kayu

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
idbentuk	varchar(20)	utf8_general_ci		No		
idkayu	varchar(20)	utf8_general_ci		No		
harga	int(11)			No		
namabentuk	varchar(15)	utf8_general_ci		No		
panjang	int(11)			No		
lebar	int(11)			No		
tinggi	int(11)			No		
luas	int(11)			No		

2. File Jenis Kayu

File Bentuk kayu mempunyai Primary key : Idbentuk

Tabel 3.3. File Jenis Kayu

Field	Type	Collation	Attributes	Null	Default	Extra
idkayu	varchar(20)	utf8_general_ci		No		
namakayu	varchar(15)	utf8_general_ci		No		

3.8 Arsitektur Implementasi

Untuk Implementasi Sistem Pemotongan Kayu disini yang bisa dilakukan adalah :

1. Login admin

Login untuk admin mempunyai arsitektur seperti gambar 3.6. berikut:

Login

Username :

Password :

Gambar 3.6. Arsitektur Login Admin

2. Jenis Kayu

Untuk menginput jenis kayu menggunakan arsitektur seperti gambar 3.7. dibawah ini :

Jenis Kayu

No.	Idkayu	Namakayu	Aksi

Gambar 3.7. Arsitektur untuk memasukkan jenis kayu

3. Bentuk Kayu

Bentuk kayu diinput menggunakan arsitektur seperti gambar 3.8.berikut ini :

Bentuk Kayu

No.	Idbentuk	Idkayu	namabentuk	Panjang	Lebar	Tinggi	Aksi

Gambar 3.8. Arsitektur untuk memasukkan bentuk kayu

4. Perhitungan Potongan

Perhitungan potongan mempunyai tampilan prediksi potongan seperti gambar 3.9. dibawah ini :

Prediksi Potongan

Jenis Kayu :

Panjang :

Lebar :

Tinggi :

Gambar 3.9. Arsitektur untuk memasukkan prediksi potongan

Rekayasa Sistem Pemotongan kayu menggunakan Algoritma *Greedy* merupakan pemotongan kayu dari kayu yang berukuran besar menjadi potongan-potongan kayu yang lebih kecil. Ukuran kayu yang akan dipotong diinput, demikian juga dengan ukuran potongan kayu yang diinginkan (reng, usuk, papan, dll). Cara kerja dari Algoritma *Greedy* adalah dengan cara mengambil dulu luas dari kayu yang potongannya paling besar. Jika ukuran potongan yang paling besar sudah tidak ditemukan akan dilanjutkan dengan ukuran yang lebih kecil. Jika ukuran yang lebih kecil sudah tidak ditemukan lagi, sistem akan melakukan analisa pemotongan untuk bagian yang lebih kecil berikutnya sampai tidak bisa di potong lagi begitu seterusnya sampai bagian semua bagian dari kayu yang besar tersebut habis. Dari hasil pemotongan kayu ke potongan yang lebih kecil akan diketahui harga dari kayu potongan perkubik. Hasil Potongan kayu dikalikan dengan harga akan didapatkan harga kayu per ukuran potongan. Kemudian Sistem juga akan menjumlahkan harga semua kayu yang sudah dipotong-potong, sehingga dari sistem itu akan diketahui pendapatan dari pemotongan kayu dengan menggunakan algoritma *Greedy*.

DAFTAR PUSTAKA

Brassard, G., Bratley,P., *Fundamentals of Algorithmics*, 1996, Prentice-Hall International.

Sunardi, B.S.F. *Ilmu Kayu*, 1977, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.

Jariyanto, Optimasi Pemotongan Balok Kayu dengan Pola Pemotongan Satu Dimensi menggunakan Teknik Pembangkit Kolom (*Column Generation Technique*), 2008, Universitas Negeri Yogyakarta.

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18677/3/Chapter%20II.pdf>

Purwanto, E.B., Perancangan dan Analisis Algoritma, 2008, Graha Ilmu, Yogyakarta

KESIMPULAN