

APLIKASI OPTIMASI BAHAN CETAKAN DENGAN METODE BRANCH & BOUND PADA PERCETAKAN CENTRAL GRAFINDO

Edy Andersen, Halim Agung
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Bunda Mulia
Jl. Lodan Raya No.2 Jakarta
edyandersen@gmail.com, hagung@bundamulia.ac.id

Abstrak

Percetakan merupakan teknologi atau seni yang memproduksi salinan dari sebuah *image* dan desain dengan sangat cepat, seperti kata atau gambar di atas kertas atau bahan baku. Central Grafindo merupakan salah satu perusahaan percetakan yang telah beroperasi di Jakarta sejak tahun 2010. Dalam hal pelayanan pada pelanggan, Central Grafindo memiliki beragam permasalahan. Dimana saat ini setiap *customer* yang melakukan permintaan rincian harga atas kebutuhan mereka, dilakukan perhitungan secara manual sehingga di rasa sangat memakan waktu dan keakuratan dalam perhitungan tersebut tidak selalu benar. Selain itu, setiap penghitungan area cetak harus di sesuaikan dengan bahan masih di lakukan secara manual sehingga waktu sangat terbuang banyak dalam proses perhitungan tersebut. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Branch & Bound yang dimana sistem kerjanya dilakukan dengan memecah persoalan ke dalam beberapa kondisi yang telah di atur sehingga dapat menghasilkan nilai Optimum area cetak. Hasil penelitian yang di dapatkan adalah aplikasi simulasi area cetak dan perhitungan harga dapat di implementasikan pada Central Grafindo berdasarkan hasil pengujian dengan Metode Branch & Bound maka di dapat hasil yang cukup memuaskan dengan persentase keberhasilan mencapai 100% dari 50 kali percobaan.

Kata kunci:

Area Cetak, Branch & Bound, Bahan, Cetakan

Abstract

Printing is a technology or art that produces copies of an image and design very quickly, such as words

or images on paper or raw materials. Central Grafindo is one printing company that has been operating in Jakarta since 2010. In terms of customer service, Central Grafindo has various problems. Where now every customer who requests price details of their needs, done manually calculations so that in very time consuming sense and to accuracy in the calculation is not always true. In addition, any calculation of the print area should be adjusted with the material still done manually so that time is very much wasted in the calculation process. The algorithm used in this research is Branch & Bound Method where its work system is done by breaking the problem into some condition that has been set so that it can yield optimum value of print area. The results obtained are the application of print area simulation and price calculation can be implemented on Central Grafindo based on the test results with Branch & Bound Method then in the results can be quite satisfactory with the percentage of success reached 100% of 50 experiments.

Keywords:

Print Area, Branch & Bound, Materials, Prints.

I. PENDAHULUAN

Dalam hal pelayanan pada pelanggan, Central Grafindo memiliki beragam permasalahan. Di mana saat ini setiap *customer* yang melakukan permintaan rincian harga atas kebutuhan mereka, dilakukan perhitungan secara manual sehingga di rasa sangat memakan waktu dan keakuratan dalam perhitungan tersebut tidak selalu benar. Selain itu, setiap penghitungan area cetak harus di sesuaikan dengan bahan masih di lakukan secara manual sehingga

waktu sangat terbuang banyak dalam proses perhitungan tersebut.

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini adalah Bagaimana mengoptimasi area bahan cetakan sehingga dapat mendapat hasil kuantitas yang optimal atau maksimal. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan metode *Branch & Bound* pada aplikasi proses perhitungan bahan cetakan.

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan aplikasi yang dapat mengukur dan membandingkan ukuran bahan cetakan dan bahan baku serta mendapatkan nilai optimal bahan yang akan berimplikasi pada penentuan harga jual sebuah proyek cetakan.

II. KAJIAN LITERATUR

II.1 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan hasil telah terhadap penelitian yang berkaitan dengan metode *Branch & Bound*, terdapat beberapa hasil penelitian yang dapat dijadikan dasar acuan kajian ini, antara lain:

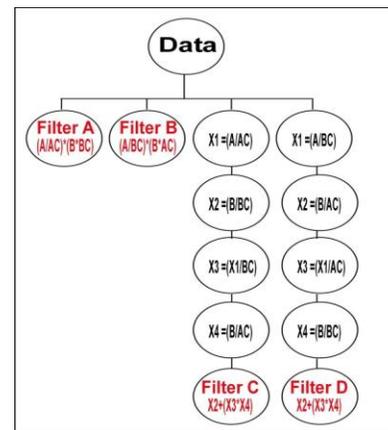
- (Suryawan, Tastrawati, Sari, 2016) yang berjudul “Penerapan *Branch and Bound* algorithm dalam optimalisasi produksi roti” yang memberikan keuntungan perusahaan Ramadhan Bakery sebelumnya dengan asumsi semua produksi habis terjual adalah Rp. 954.504. Dengan demikian terjadi peningkatan keuntungan sebesar 25.2 % melalui perhitungan dengan menerapkan *Branch and Bound Algorithm*.
- (Mangnggenre, Rapi, Flannery, 2014) yang berjudul “Penjadwalan produksi dengan metode *branch & bound* pada PT. XYZ” yang menyatakan bahwa dari hasil pengolahan data waktu proses enam job dengan lima tahap permesinan dari PT. XYZ dengan metode *branch and bound* didapatkan solusi optimal untuk penjadwalan produksi enam produk dengan nilai makespan sebesar 263.42 menit.
- (Rosa, Suhartono, Wibawa, 2013) yang berjudul “Penentuan jalur terpendek pada pelayanan agen travel khusus pengantaran wilayah semarang berbasis SIG dengan algoritma *branch and bound*” yang memberikan keuntungan pada agen travel dalam pengantaran penumpang untuk penentuan rute terpendek yang

berdampak pada penghematan biaya transportasi dan memperpendek waktu perjalanan.

- (Hayati, 2010) yang berjudul “Aplikasi algoritma *branch and bound* untuk menyelesaikan *integer programming*” dengan algoritma ini tetap menghitung kemungkinan solusi dengan tipe variabel bilangan real walaupun pada akhirnya kemungkinan solusi ini tidak akan dipertimbangkan
- (Retnawati, Suswaini, Hayaty, 2012) yang berjudul “Optimasi produk dan keuntungan pada industri kerupuk dengan metode linier programming simpleks dan *branch and bound* CV. Kyria Rezeki” Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan dengan menggunakan metode linear *programming* simpleks dan *branch and bound* didapatkan bahwa perencanaan produksi dapat dilakukan dengan optimal dan dapat memaksimalkan keuntungan.

II.2 Metode *Branch & Bound* (B&B)

Metode *Branch and Bound* merupakan suatu metode pencarian di dalam ruang solusi secara sistematis. Tiap simpul yang dibandingkan akan diberikan nilai (*value*). Untuk mempercepat pencarian solusi maka simpul berikut yang diekspansi tidak berdasarkan urutan pembangkitnya tetapi berdasarkan *value* yang dimiliki oleh simpul-simpul tersebut (Riyani, 2013)



Gambar 1 Metode *Branch & Bound*

Skema Umum atau langkah-langkah pencarian solusi dengan menggunakan Metode *Branch And Bound*:

1. Simpul akar dimasukkan ke dalam antrian Q. jika simpul akar adalah simpul solusi, maka solusi telah ditemukan dan pencarian berhenti.
2. Antrian Q diidentifikasi:
 - a. Jika antrian Q kosong, maka solusi tidak ada dan pencarian berhenti.

- b. Jika antrian Q tidak kosong, maka dipilih dari antrian Q yang di *filter* dan simpul i yang mempunyai nilai paling besar.
- c. Jika terdapat beberapa nilai simpul i yang sama maka akan dipilih nilai secara sembarang.

III. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Peneliti menggunakan beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk menggambarkan sistem sebelum membuat aplikasi yang menggunakan metode *Branch & Bound*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall* (Bassil, 2012).

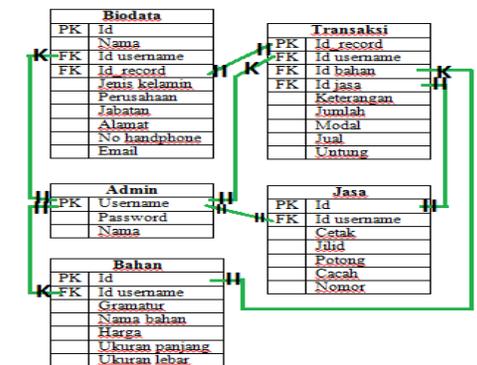
III.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional yang diperlukan sistem sebagai berikut:

1. Sistem dapat menyelesaikan perhitungan optimasi area cetak dengan menggunakan metode *Branch & Bound*.
2. Sistem dapat menyelesaikan perhitungan optimasi area cetak dengan cepat dibandingkan apabila menghitung manual oleh manusia.
3. Sistem dapat mengurangi kesalahan perhitungan pada simulasi area cetak dan simulasi harga atau biaya sehingga mendapat nilai yang akurat.

III.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD yang digunakan pada Central Grafindo dalam menentukan optimasi dan harga, sebagai berikut:



Gambar 2. ERD Aplikasi

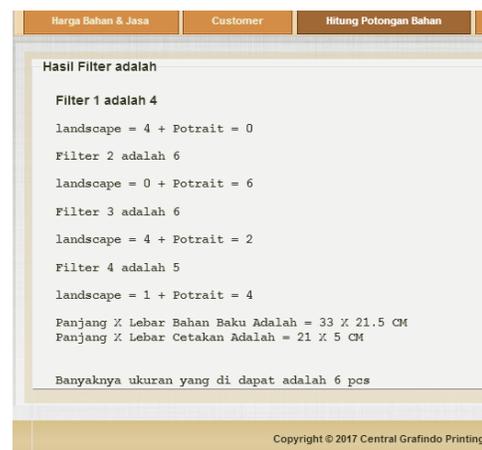
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada Aplikasi yang sudah mengimplementasikan algoritma *Branch & Bound*, Pengguna dapat menjalankan aplikasi dan membandingkan bahan yang sesuai dengan keinginan *user*. Pengguna membandingkan bahan pada form NCR seperti pada gambar 3:



Gambar 3. Form NCR

Form NCR berisi tentang jenis cetakan yang berbentuk *carbonize* yang dimana jenis cetakan tersebut dapat tembus ke rangkapan selanjutnya.



Gambar 4. Hasil Perbandingan Bahan

Setelah memilih jenis *form* maka akan di hadapkan kepada pengumpulan jenis bahan dan ukuran bahan cetakan *customer*, maka akan dilakukan penyaringan yang terdiri dalam 4 tahapan yang dimana nilai terbesar akan di ambil sebagai nilai untuk tahapan selanjutnya.

Gambar 5. Spesifikasi Pengerjaan

Setelah mendapatkan perhitungan nilai ukuran terbesar. Maka pada form ini akan dilakukan pengumpulan informasi sesuai dengan kebutuhan cetakan user dan akan dihitung dengan rumus yang ada sehingga akan terbentuk nilai harga jual.

```

$panjang_cetak = $_POST['panjang_cetak'];
$lebar_cetak = $_POST['lebar_cetak'];

$hasil1 = (floor($panjang_bahan/$panjang_cetak))* (floor($lebar_bahan/$lebar_cetak));
$hasil2 = (floor($panjang_bahan/$lebar_cetak))* (floor($lebar_bahan/$panjang_cetak));

$х1 = ($panjang_bahan-$panjang_cetak);
$х2 = (floor($lebar_bahan/$lebar_cetak));
$х3 = (floor($х1/$lebar_cetak));
$х4 = (floor($lebar_bahan/$panjang_cetak));

$hasil3 = ($х2)+($х3*$х4);

$х1 = ($panjang_bahan-$lebar_cetak);
$х2 = (floor($lebar_bahan/$panjang_cetak));
$х3 = (floor($х1/$panjang_cetak));
$х4 = (floor($lebar_bahan/$lebar_cetak));

$hasil4 = ($х2)+($х3*$х4);

$MAX_VALUE=0;

$a=array($hasil1,$hasil2,$hasil3,$hasil4);
for($i=0;$i<count($a) ;$i++){
    if($a[$i] > $MAX_VALUE){
        $MAX_VALUE=$a[$i];
    }
}
    
```

Gambar 6. Proses *Filter* Ukuran dan *Filter* Nilai Paling Tinggi

Pada Gambar 5 menggambarkan seluruh proses *filter* (kotak yang berwarna merah) yang di bagi

menjadi beberapa bagian dengan kondisi *filter* yang berbeda satu sama lain. Sehingga akan di dihasilkan 4 *filter* berbeda yang dimana akan di ambil nilai yang paling tertinggi (kotak yang berwarna hijau) sehingga nilai tersebut dapat di gunakan untuk melanjutkan perhitungan selanjutnya.

Proses yang dilakukan sebagai berikut:

1. Filter 1 = membandingkan dengan menggunakan pembagian normal terhadap field sesamanya.
2. Filter 2 = membandingkan dengan menggunakan pembagian normal terhadap field lawannya.
3. Filter 3 = dalam proses *filter* ini agak rumit dimana akan dilakukan 4 kali saring yang secara umum dilakukan terhadap *field* sesamanya dengan menggunakan rotasi pada beberapa bagian tertentu.
4. Filter 4 = dalam proses *filter* ini sama sulitnya dengan *filter* ke 3 dimana akan dilakukan 4 kali saring yang secara umum dilakukan terhadap *field* lawannya dengan menggunakan rotasi pada beberapa bagian tertentu.
5. Filter terakhir (garis warna hijau pada gambar 6) dilakukan penyaringan terhadap 4 hasil *filter* diatas yang dimana akan dipilih sebagai nilai yang paling besar atau bila nilai ke 4 hasil *filter* sama maka akan di pilih sebagai nilai sembarangan karena di anggap semua nilai sama.

Sebagai contoh jika user ingin mencetak Nota untuk menjalankan pencatatan di toko kelontongnya. Namun mendapat kendala karena tidak mengetahui cara perhitungan untuk mendapat nilai area cetak optimum dan ketersediaan bahan yang ada sehingga user menyediakan berbagai bahan baku cetakan yaitu bahan berukuran folio (33 cm * 21.5 cm), kemudian nota yang biasanya dipakai di toko kelontong ternyata ukurannya adalah 15 cm * 8 cm.

Maka nilai optimum area cetak yang akan di dapat dijawab dalam beberapa filter (semua hasil di bulatkan ke bawah):

1. (Panjang bahan baku / panjang cetakan) * (lebar bahan baku / lebar cetakan) = $(33/15) * (21,5/8) = 2 * 2 = 4$ Pcs
2. (Panjang bahan baku / lebar cetakan) * (lebar bahan baku / Panjang cetakan) = $(33/8) * (21,5/15) = 4 * 1 = 4$ Pcs

Pengujian	panjang	lebar	Hasil aplikasi sendiri	Perhitungan manual	Match
3	21	10	Filter 1 = 2 Filter 2 = 3 Filter 3 = 3 Filter 4 = 3	Test 1 = 2 Test 2 = 3 Test 3 = 3 Test 4 = 3	√
4	21	15	Filter 1 = 1 Filter 2 = 2 Filter 3 = 1 Filter 4 = 1	Test 1 = 1 Test 2 = 2 Test 3 = 1 Test 4 = 1	√
5	21	20	Filter 1 = 1 Filter 2 = 1 Filter 3 = 1 Filter 4 = 1	Test 1 = 1 Test 2 = 1 Test 3 = 1 Test 4 = 1	√
6	21	25	Filter 1 = 0 Filter 2 = 1 Filter 3 = 0 Filter 4 = 1	Test 1 = 0 Test 2 = 1 Test 3 = 0 Test 4 = 1	√
7	21	30	Filter 1 = 0 Filter 2 = 1 Filter 3 = 0 Filter 4 = 1	Test 1 = 0 Test 2 = 1 Test 3 = 0 Test 4 = 1	√
8	15	6	Filter 1 = 6 Filter 2 = 5 Filter 3 = 6 Filter 4 = 4	Test 1 = 6 Test 2 = 5 Test 3 = 6 Test 4 = 4	√
9	15	9	Filter 1 = 4 Filter 2 = 3 Filter 3 = 4 Filter 4 = 3	Test 1 = 4 Test 2 = 3 Test 3 = 4 Test 4 = 3	√
10	15	13	Filter 1 = 2 Filter 2 = 2 Filter 3 = 2 Filter 4 = 2	Test 1 = 2 Test 2 = 2 Test 3 = 2 Test 4 = 2	√
11	15	16	Filter 1 = 2 Filter 2 = 2 Filter 3 = 2 Filter 4 = 2	Test 1 = 2 Test 2 = 2 Test 3 = 2 Test 4 = 2	√
12	15	28	Filter 1 = 0 Filter 2 = 1 Filter 3 = 0 Filter 4 = 1	Test 1 = 0 Test 2 = 1 Test 3 = 0 Test 4 = 1	√
13	10	8	Filter 1 = 6 Filter 2 = 8 Filter 3 = 6 Filter 4 = 6	Test 1 = 6 Test 2 = 8 Test 3 = 6 Test 4 = 6	√
14	10	21	Filter 1 = 3 Filter 2 = 2 Filter 3 = 3 Filter 4 = 3	Test 1 = 3 Test 2 = 2 Test 3 = 3 Test 4 = 3	√
15	10	16	Filter 1 = 3 Filter 2 = 4 Filter 3 = 3 Filter 4 = 3	Test 1 = 3 Test 2 = 4 Test 3 = 3 Test 4 = 3	√
16	10	33	Filter 1 = 0 Filter 2 = 2 Filter 3 = 0 Filter 4 = 2	Test 1 = 0 Test 2 = 2 Test 3 = 0 Test 4 = 2	√
17	8	31	Filter 1 = 0 Filter 2 = 2 Filter 3 = 0 Filter 4 = 2	Test 1 = 0 Test 2 = 2 Test 3 = 0 Test 4 = 2	√
18	8	5	Filter 1 = 16 Filter 2 = 12 Filter 3 = 14	Test 1 = 16 Test 2 = 12 Test 3 = 14	√

Pengujian	panjang	lebar	Hasil aplikasi sendiri	Perhitungan manual	Match
			Filter 4 = 14	Test 4 = 14	
19	8	14	Filter 1 = 4 Filter 2 = 4 Filter 3 = 3 Filter 4 = 4	Test 1 = 4 Test 2 = 4 Test 3 = 3 Test 4 = 4	√
20	8	21	Filter 1 = 4 Filter 2 = 2 Filter 3 = 3 Filter 4 = 3	Test 1 = 4 Test 2 = 2 Test 3 = 3 Test 4 = 3	√
21	8	28	Filter 1 = 0 Filter 2 = 2 Filter 3 = 0 Filter 4 = 2	Test 1 = 0 Test 2 = 2 Test 3 = 0 Test 4 = 2	√
22	5	5	Filter 1 = 24 Filter 2 = 24 Filter 3 = 24 Filter 4 = 24	Test 1 = 24 Test 2 = 24 Test 3 = 24 Test 4 = 24	√
23	5	10	Filter 1 = 12 Filter 2 = 12 Filter 3 = 10 Filter 4 = 12	Test 1 = 12 Test 2 = 12 Test 3 = 10 Test 4 = 12	√
24	5	17	Filter 1 = 6 Filter 2 = 4 Filter 3 = 5 Filter 4 = 7	Test 1 = 6 Test 2 = 4 Test 3 = 5 Test 4 = 7	√
25	5	20	Filter 1 = 6 Filter 2 = 4 Filter 3 = 5 Filter 4 = 6	Test 1 = 6 Test 2 = 4 Test 3 = 5 Test 4 = 6	√

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa pemilihan metode *Branch & Bound* dapat di implementasikan dengan baik dalam proses penentuan optimasi area cetak, *user* dapat mengetahui jenis posisi *landscape & portrait* pada optimasi yang dipakai oleh sistem dan dengan adanya aplikasi ini di harapkan *user* akan sangat terbantu dalam penentuan optimasi area cetak dan penentuan harga sehingga dapat menghemat efisiensi waktu dan meminimalisir kesalahan *human error* dan telah terbukti pada pengujian yang dilakukan sebelumnya dengan persentase 100% dari 50 pengujian.

Untuk penelitian berikutnya yang dapat dikembangkan adalah mengembangkan sistem yang ada, baik di sisi keamanan maupun penyajian yang lebih baik.

REFERENSI

Angeline. Iryanto. Tarigan, Gim. (2014), Penerapan metode branch and bound dalam

menentukan jumlah produksi optimum pada cv.xyz, Saintia Matematika, pp 137–145.

Arief, M.Rudianto. (2011), Pemrograman Web Dinamis Menggunakan Php dan Mysql, ANDI, Yogyakarta.

Bassil, Youssef, (2012), *A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle*, *International Journal of Engineering & Technology* (IJET), Vol.2. No.5.

Fathansyah. (2012), *Basis Data*, Informatika Bandung, Bandung.

Fitriadi. Sri, DewiSusanti. Salam, Nur. (2010), Penggunaan Metode Branch & Bound untuk menyelesaikan masalah penugasan pada kasus penyusunan jaringan komunikasi, *Matematika Murni dan Terapan*, Vol. 4, pp 42 – 56

Frengki. (2014), Pembuatan Program Pembelajaran Integer Programming Metode Branch and Bound, *Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, Vol.3.

- Kadir, Abdul. (2013), *Pemrograman Database MySQL Untuk Pemula*, Mediakom, Yogyakarta.
- Mangnggenre, Saiful. Rapi, Amrin. Flannery, Wendy (2014), Penjadwalan produksi dengan metode Branch & Bound pada pt. XYZ, BKSTI IPUL Makasar.
- Nugroho, Adi. (2004), *Pemrograman Berorientasi Objek*, Informatika, Bandung.
- Nur, E. Hayati. (2010), Aplikasi algoritma branch and bound untuk menyelesaikan integer programming, *Dinamika Teknik*, Vol. 4, pp 13-23.
- Pressman, S. Roger. (2015). *E-book Software Engineering: a Practitioner's Approach. Seventh Edition.*
- Rayina, Windi Rosa. Suhartono. Arif, Helmie Wibawa. (2012), Penentuan jalur terpendek pada pelayanan agen travel khusus pengantaran wilayah semarang berbasis SIG dengan algoritma branch and bound, *Jurnal Masyarakat Informatika*, Vol 4, No.7.
- Retnawati, Yayuk. Hayaty, Nurul. Suswaini, Eka. (2012), Optimasi produk dan keuntungan pada industri kerupuk dengan metode Linier programming simpleks dan Branch and Bound CV. KYRIA REZEKI, Vol.X, No.1.
- Riyani, Windi Rosa. (2013), Penentuan Jalur Terpendek pada Pelayanan Agen Travel Khusus Pengantaran Wilayah Semarang Berbasis SIG dengan Algoritma Branch and Bound, *Jurnal Masyarakat Informatika*, Semarang.
- Sumarminingsih, Eni. Ajeng, Yuhendra Alannuariputri. (2013), Integer programming dengan pendekatan metode branch and bound dan metode cutting plane untuk optimasi kombinasi produk (Studi Kasus pada Perusahaan "Diva" Sanitary, Sidoarjo), Vol 1, No 2.
- Suryawan, Gede. Ketut, Ni TariTastrawati. Sari, Kartika. (2016), Penerapan Branch and Bound algorithm dalam optimalisasi produksi roti, *E-Jurnal Matematika*, Vol. 5 (4), pp 148-155.
- Tri, Arum Utami. (2013), Penerapan model integer linier programming (metode branch & bound dan metode cutting plane) dan analisis titik IMPAS (BEP) multi produk guna mengoptimalkan jumlah produk, Yogyakarta