

TEOREMA *MAXIMAL FLOW* *MINIMAL CUT*
PADA OPTIMALISASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK
(Studi Kasus Pendistribusian Produk Pakaian PT. Mondrian Klaten)

Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S -1

Program Studi Matematika



PROGRAM STUDI MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2010



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada :

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara :

Nama : Yuniarti Utami

NIM : 05610012

Judul Skripsi : Teorema *Maximal Flow_Minimal Cut* pada Optimalisasi Pendistribusian Produk (Studi Kasus di PT. Mondrian Klaten)

sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan/ Program Studi Matematika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Sains (Matematika).

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Suroto, S.Si., M.Sc

Yogyakarta, 30 November 2009

Pembimbing II

Sugiyanto, S.Si., M.Si

NIP 150409379



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/504/2010

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Teorema *Maximal Flow_Minimal* Cut Pada Optimalisasi Pendistribusian Produk (Studi Kasus Pendistribusian Produk Pakaian PT. Mondrian Klaten)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Yuniarti Utami

NIM : 0561 0012

Telah dimunaqasyahkan pada : 11 Januari 2009

Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Suroto, M.Sc

Penguji I

Dwi Ertiningsih, M.Si
NIP. 19840307 200812 2 003

Penguji II

Nikenasih Binatari, M.Si
NIP.19841019 200812 2 005

Yogyakarta, 22 Februari 2010

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yuniarti Utami

NIM : 05610012

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul "**Teorema *Maximal Flow_Minimal Cut* pada Optimalisasi Pendistribusian Produk (Studi Kasus di PT. Mondrian Klaten)**" adalah hasil penelitian saya sendiri dan bukan plagiasi karya orang lain.

Sepanjang pengetahuan saya, karya ini tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah. Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 30 November 2009

Yang menyatakan



Yuniarti Utami
NIM. 05610012

SURAT KETERANGAN

No : 28 / E / X / 09

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Jaka Mulyata, SH**
Jabatan : **KaBag HRD PT. Mondrian**
Alamat : **Jl. KH. Hasyim Ashari, No 171 (By Pass) Mojayan, Klaten**

Menerangkan bahwa :

Nama : **Yuniarti Utami**
NIM : **05610012**
Jurusan : **Matematika**
Fakultas : **Sains dan Teknologi**
Universitas : **Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta**

Benar-benar telah melaksanakan penelitian di PT Mondrian Klaten dari tanggal 13 sampai dengan 22 Oktober 2009 untuk keperluan pengumpulan data berupa Observasi.

Demikian surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan seperlunya.

Klaten, 26 Oktober 2009

PT. Mondrian



Jaka Mulyata, SH
Kabag HRD

KATA PENGANTAR

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan seagung-agungnya kepada Allah SWT atas segala rahmat, kasih sayang dan petunjuk-Nya, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan. Tidak lupa, shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun manusia dan memberikan tauladan kepada seluruh umatnya.

Skripsi ini disusun berdasarkan studi pustaka dan hasil riset dari PT. Mondrian Klaten. Skripsi ini penulis ajukan guna menyelesaikan kurikulum Program Strata 1 (S1) Prodi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta atas pemberian kesempatan kepada peneliti untuk melakukan studi ini.
2. Ibu Sri Utami Zuliana, M.Sc selaku ketua prodi matematika atas motivasi, nasehat dan petunjuk yang telah diberikan.
3. Ibu Dra. Khurul Wardati, M.Si selaku penasehat akademik atas bimbingan dan arahannya selama kegiatan perkuliahan.

4. Bapak Suroto, M.Sc selaku pembimbing I atas bimbingan, arahan dan ilmu yang diberikan kepada peneliti dengan penuh kesabaran.
5. Bapak Sugiyanto, M.Si selaku pembimbing II atas bimbingan, arahan dan masukan yang diberikan kepada peneliti.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Matematika, Staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi atas bimbingan serta pelayanan selama perkuliahan dan penyusunan skripsi hingga selesai.
7. Segenap karyawan dan staf PT. Mondrian Klaten atas segala bantuan yang telah diberikan kepada peneliti.
8. Bapak dan ibu tercinta yang telah memberikanku semangat, kasih sayang dan pengorbanannya selama ini, serta ketiga adikku yang telah memberikan warna dalam hidupku.
9. Kepada kedua sahabatku Rina dan Desti yang selama ini telah setia menjadi sahabat terbaikku dan tak pernah lelah memberikan aku semangat, kasih sayang, masukan dan segala keceriaan selama ini. Teman-teman matematika '05 pada khususnya dan teman-teman matematika maupun non matematika yang telah memberikan dukungan dan bantuannya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi almamater dan bagi semua pihak.

Yogyakarta, 30 November 2009

Penulis

Yuniarti Utami

PERSEMBAHAN

*Skripsi ini penulis persembahkan teruntuk kedua orang tuaku tercinta,
terutama ibuku yang telah bekerja keras untuk ini semua.*

Skripsi ini juga penulis persembahkan bagi almamaterku tercinta

Prodi Matematika

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

MOTTO

*Tak pernah ada manusia yang sempurna, tetapi menjadi manusia
yang lebih baik, itu suatu hal yang mulia*

*Mensyukuri segala yang telah ada merupakan kenikmatan tersendiri
yang diberikan oleh-Nya*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN	iv
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	v
KATA PENGANTAR	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
HALAMAN MOTTO	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR SIMBOL	xvii
ABSTRAKSI	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Batasan Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5

1.6	Tinjauan Pustaka	6
1.7	Sistematika Penulisan	8

BAB II DASAR TEORI

2.1	Graf	10
2.2	Graf Berarah (<i>Digraf</i>)	12
2.3	Optimasi	18
2.4	Jaringan	19

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Obyek Penelitian	41
3.2	Data yang Dibutuhkan	42
3.3	Pengolahan Data	43

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Aliran Maksimal (<i>Maximal Flow</i>)	44
4.2	Aplikasi Algoritma <i>Maximal Flow</i> pada Peta Pendistribusian Produk...55	
4.3	Potongan minimal (<i>Minimal Cut</i>)	71
4.4	Aplikasi Algoritma <i>Minimal Cut</i> pada Peta Pendistribusian Produk.....	89
4.5	Teorema <i>Maximal Flow_ Minimal Cut</i>	96

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran	107

DAFTAR PUSTAKA	108
-----------------------------	------------

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Tabel penjualan PT. Mondrian bulan September 2009	56
Tabel 4.2	Label nama kota	59
Tabel 4.3	Tabel jumlah produk yang disalurkan	104

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	graf G_1 dengan empat titik dan lima rusuk	11
Gambar 2.2	<i>digraf</i> D_1	13
Gambar 2.3	<i>digraf</i> D_2	16
Gambar 2.4	<i>digraf</i> berbobot D_4	17
Gambar 2.5	<i>digraf</i> terhubung D_5	18
Gambar 2.6	jaringan pipa minyak	21
Gambar 2.7	jaringan N_3	23
Gambar 2.8	<i>path</i> Q	26
Gambar 2.9	beberapa kemungkinan busur pada suatu <i>path</i>	27
Gambar 2.10	jaringan N_4	30
Gambar 2.11	jaringan N_4''	31
Gambar 2.12	potongan pada jaringan N_5	32
Gambar 2.13	jaringan N_6 dengan potongan (P, \overline{P})	33
Gambar 2.14	jaringan N_7	37
Gambar 2.15	jaringan N_7 dengan potongan (P, \overline{P})	38
Gambar 4.1	jaringan N_8	50
Gambar 4.2	menentukan nilai aliran maksimal pada jaringan N_8	54
Gambar 4.3	peta pendistribusian produk pakaian	57
Gambar 4.4	jaringan pendistribusian produk pakaian	58
Gambar 4.5	jaringan baru pendistribusian produk pakaian N_{DP}	59
Gambar 4.6	menentukan aliran maksimal pada jaringan N_{DP}	70
Gambar 4.7	jaringan N_9	85
Gambar 4.8	menentukan potongan minimal pada jaringan N_9	88

Gambar 4.9	jaringan pendistribusian produk pakaian N_{DP}	90
Gambar 4.10	menentukan potongan minimal pada jaringan N_{DP}	95
Gambar 4.11	jaringan N_{DP} dengan aliran maksimal dan potongan minimal	104
Gambar 4.12	peta pendistribusian produk beserta jumlah produknya	105

DAFTAR SIMBOL

G	: graf G
$V(G)$: himpunan busur pada graf G
$E(G)$: himpunan rusuk pada graf G
v_i	: titik i
e_k	: busur k
(v_i, v_j)	: busur yang menghubungkan titik v_i dan v_j
D	: <i>digraf</i>
$W(G)$: jalan pada graf G
$W(D)$: jalan pada <i>digraf</i> D
Q	: lintasan atau <i>path</i>
$Q(G)$: <i>path</i> pada graf G
$Q(D)$: <i>path</i> pada <i>digraf</i> D
N	: jaringan
$V(N)$: himpunan titik pada jaringan N
s	: <i>source</i> atau titik awal pada jaringan N
t	: <i>sink</i> atau titik akhir pada jaringan N
C_{ij}	: kapasitas dari busur (i, j)
F_{ij}	: besarnya aliran pada busur (i, j)
$\sum_{i \in V(N)} F_{ij}$: jumlah aliran dari busur (i, j) untuk setiap titik i pada $V(N)$
$Val(F)$: nilai aliran F
(P, \overline{P})	: potongan
(X, \overline{X})	: potongan minimal pada jaringan N

$C(P, \bar{P})$: kapasitas dari potongan (P, \bar{P})
$F(P, \bar{P})$: aliran dari himpunan titik P ke himpunan titik \bar{P} pada jaringan N
F^*	: besarnya aliran maksimal pada jaringan N
F_{ij}^*	: besarnya aliran maksimal busur (i, j)
X	: besarnya penambahan aliran yang dapat diberikan pada <i>arc</i> (i, j) di <i>path</i> Q
Δ	: besarnya penambahan maksimal aliran untuk setiap <i>arc</i> (i, j) pada <i>path</i> Q
\square	: tanda akhir pembuktian

TEOREMA *MAXIMAL FLOW*_MINIMAL CUT
PADA OPTIMALISASI PENDISTRIBUSIAN PRODUK
(Studi Kasus Pendistribusian Produk Pakaian PT.Mondrian Klaten)

Oleh :
Yuniarti Utami
05610012

Abstrak

Dalam teori graf terdapat sebuah model jaringan (*network model*). Jaringan N dapat dikatakan sebagai sebuah graf yang memiliki bobot pada setiap busurnya dan busur tersebut memiliki arah tertentu dari titik awal hingga titik akhir. Dari sebuah jaringan N tersebut, dapat dicari nilai aliran optimalnya. Untuk dapat mengetahui nilai aliran optimal pada sebuah jaringan dapat memanfaatkan teorema *maximal flow_minimal cut*.

Misalkan jaringan N merupakan peta pendistribusian produk pakaian yang diproduksi oleh PT. Mondrian Klaten. Produk pakaian didistribusikan dari PT. Mondrian Klaten ke kota-kota tujuan pendistribusian. Dari peta pendistribusian produk tersebut akan dicari jumlah produk optimal yang dapat didistribusikan oleh PT. Mondrian Klaten, yaitu dengan memanfaatkan teorema *maximal flow_minimal cut*.

Kata kunci : *digraf*, *digraf* berbobot, algoritma *maximal flow*, algoritma *minimal cut*, teorema *maximal flow_minimal cut*.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teori graf merupakan cabang dari ilmu matematika diskret yang banyak mendapat perhatian dan banyak dibahas saat ini. Banyak permasalahan sehari-hari yang dapat diabstraksikan dengan graf, misalnya dalam jaringan transportasi, jaringan komunikasi, jaringan komputer, dan dalam beberapa teori permainan. Teori graf juga dapat digunakan untuk merepresentasikan atau memodelkan permasalahan pada cabang ilmu pengetahuan lainnya, misalnya pada suatu ikatan kimia.

Permasalahan lain yang dapat dimodelkan dengan graf adalah masalah peta atau jalur pendistribusian sebuah produk yang terdiri dari komponen pabrik, toko-toko yang menjual produk dan jalan yang menghubungkan pabrik dengan toko-toko serta jalan yang menghubungkan antar toko. Peta pendistribusian sebuah produk dapat dibentuk ke dalam sebuah graf dengan menganggap pabrik dan toko-toko yang menjual produk tersebut sebagai titik dan menganggap jalan yang menghubungkan pabrik toko satu dengan toko lainnya sebagai busur.

Penerapan teori graf dalam hal jaringan transportasi ini yang menjadi dasar penulis untuk melakukan penelitian mengenai teorema *maximal*

flow_minimal cut pada optimalisasi pendistribusian produk. Pengoptimalan pendistribusian produk ini dapat berhubungan dengan masalah meminimalkan biaya pendistribusian produk dengan memilih jalur terpendek dari peta pendistribusian produk. Selain berhubungan dengan masalah meminimalkan biaya, juga berhubungan dengan masalah memaksimalkan jumlah produk yang didistribusikan, yaitu dengan memilih rute pendistribusian yang mengangkut produk dengan jumlah maksimal. Penelitian ini difokuskan untuk memaksimalkan jumlah produk yang akan didistribusikan.

Teorema *maximal flow_minimal cut* merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk menentukan nilai aliran optimal pada jaringan transportasi. Pada teorema *maximal flow_minimal cut* bahwa untuk setiap jaringan transportasi, nilai aliran maksimal jaringan sama dengan besarnya kapasitas potongan minimalnya. Berdasarkan pernyataan tersebut, sebuah jaringan dikatakan telah optimal jika nilai aliran maksimal sama dengan besarnya kapasitas potongan minimalnya. Nilai aliran maksimal pada sebuah jaringan transportasi dapat diperoleh dengan menggunakan sebuah algoritma *maximal flow* (algoritma aliran maksimal), sedangkan besarnya kapasitas potongan minimal dapat diperoleh dengan menggunakan algoritma *minimal cut* (algoritma potongan minimal).

Setelah diperoleh penyelesaian nilai aliran optimal dari suatu jaringan transportasi dengan menggunakan teorema *maximal flow_minimal cut*, selanjutnya dapat diterapkan ke dalam peta pendistribusian sebuah produk.

Untuk menentukan nilai produk yang akan disalurkan secara maksimal, peta pendistribusian sebuah produk dibentuk menjadi sebuah jaringan transportasi dengan menganggap pabrik juga toko-toko yang menjual produk sebagai titik, jalan yang menghubungkan pabrik, toko satu dengan toko lainnya sebagai busur dan menganggap banyaknya produk yang didistribusikan dari pabrik ke toko-toko, dari toko satu ke toko lain sebagai kapasitas busur. Dari peta pendistribusian sebuah produk tersebut dapat diketahui nilai produk yang akan disalurkan secara optimal dengan menggunakan teorema *maximal flow_minimal cut*.

Dalam penelitian ini, akan dibahas mengenai penggunaan algoritma aliran maksimal (*maximal flow*), algoritma potongan minimal (*minimal cut*) pada jaringan transportasi dan pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten serta keterkaitan algoritma *maximal flow* dan algoritma *minimal cut* terhadap teorema *maximal flow_minimal cut*.

1.2 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, dibatasi pada algoritma aliran maksimal (*maximal flow algorithm*), algoritma potongan minimal (*minimal cut algorithm*), teorema *maximal flow_minimal cut* pada sebuah jaringan dan penerapannya pada jalur atau peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana aplikasi algoritma *maximal flow* untuk menentukan aliran maksimal pada suatu jaringan dan pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten.
- b. Bagaimana aplikasi algoritma *minimal cut* untuk menentukan potongan minimal pada suatu jaringan dan pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten.
- c. Bagaimana keterkaitan algoritma *maximal flow* dan algoritma *minimal cut* terhadap teorema *maximal flow_ minimal cut* pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya :

- a. Mengkaji algoritma *maximal flow* dalam menentukan nilai aliran maksimal pada sebuah jaringan dan pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten.
- b. Mengkaji algoritma *minimal cut* dalam menentukan besarnya kapasitas potongan minimal pada jaringan dan pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten.

- c. Mengkaji keterkaitan algoritma *maximal flow* dan algoritma *minimal cut* terhadap teorema *maximal flow_minimal cut* pada peta pendistribusian produk.

Selain ketiga tujuan di atas, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan pengetahuan mengenai masalah optimasi jaringan dengan menggunakan teori graf.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembaca, antara lain:

- a. Dapat memberikan pengetahuan serta gambaran mengenai optimasi dalam teori graf.
- b. Dapat memberikan pengetahuan mengenai teorema *maximal flow_minimal cut*, algoritma *maximal flow* dan algoritma *minimal cut* untuk menentukan besarnya aliran maksimal pada sebuah jaringan.
- c. Dapat memberikan motivasi kepada para peneliti selanjutnya untuk lebih mengembangkan penelitian mengenai teori graf, khususnya jaringan transportasi.

Penelitian ini selain dapat memberikan manfaat bagi para pembaca juga diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak PT. Mondrian Klaten. Manfaat yang diharapkan antara lain :

- a. Dapat memberikan gambaran tentang jalur pendistribusian produk dengan jumlah yang maksimal.
- b. Dapat mengetahui jumlah produk yang didistribusikan secara maksimal.

1.6 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka yang menjadi acuan peneliti untuk melakukan penelitian tentang teorema *maximal flow_minimal cut* pada optimalisasi pendistribusian produk adalah skripsi yang berjudul "*Graf Berarah dan Aplikasinya dalam Sistem Transportasi*", yang disusun oleh Khoirul Anwar mahasiswa UNY yang membahas tentang langkah-langkah mencari arus maksimum dalam jaringan transportasi dengan menggunakan matrik dalam graf berarah. Skripsi tersebut memberikan gambaran kepada peneliti untuk mencari nilai aliran maksimum pada jaringan transportasi tetapi dengan metode yang berbeda, yaitu dengan menggunakan teorema *maximal flow_minimal cut*.

Tinjauan pustaka lain yang digunakan adalah buku-buku sebagai sumber dari penelitian. Penelitian ini diawali dengan membahas tentang graf dan *digraf* sebagai dasar teori. Definisi graf, *digraf* serta beberapa istilah yang terkait dengan graf dan *digraf* diperoleh dari buku karangan Narsingh Deo, Jonathan Gross dan Jay Yellen, Reinhard Diestel dan beberapa buku lain. Setelah membahas graf dan *digraf*, dalam penelitian ini akan dibahas tentang

jaringan. Buku karangan Richard Johnsonbaugh memberikan definisi-definisi yang terkait dengan jaringan. Dalam jaringan juga dibahas tentang algoritma *maximal flow*, algoritma *minimal cut* dan teorema *maximal flow_minimal cut*. Buku karangan Gary Chartrand dan Ortrud R. Oellermann ini sangat menunjang dalam memberikan teorema-teorema yang terkait dengan algoritma *maximal flow*, algoritma *minimal cut* dan memberikan penjelasan tentang teorema *maximal flow_minimal cut*. Selain dari buku karangan Gary Chartrand dan Ortrud R. Oellermann, definisi maupun teorema yang terkait dengan algoritma *maximal flow*, algoritma *minimal cut* dan teorema *maximal flow_minimal cut* juga didapatkan dari buku yang dikarang oleh Edgar G. Goodaire dan Michael M. Parmenter, buku yang dikarang William Kocay dan Donald L. Kreher dan buku yang dikarang oleh J.A Bondy dan U.S.R Murty.

Selain itu digunakan beberapa referensi dari internet sebagai referensi pelengkap untuk menunjang kelengkapan penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan skripsi ini terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pendahuluan berisi latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, tinjauan pustaka dan sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Dasar teori ini berisi tentang graf, *digraf*, optimasi dan jaringan.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi uraian tentang obyek penelitian, data yang dibutuhkan dan pengolahan data.

BAB IV PEMBAHASAN

Merupakan hasil studi literatur dan studi lapangan. Bab ini berisi masalah aliran maksimal (*maximal flow*), aplikasi algoritma *maximal flow* pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten, potongan minimal (*minimal cut*), aplikasi algoritma *minimal cut* pada peta pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten dan teorema *maximal flow_minimal cut*.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan, selain kesimpulan, pada bab ini juga diberikan saran-saran yang dapat digunakan sebagai dasar mengembangkan penelitian yang terkait dengan jaringan transportasi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Banyak permasalahan dalam kehidupan yang terkait dengan jaringan transportasi, salah satunya adalah masalah pendistribusian produk pakaian dari PT. Mondrian Klaten ke setiap kota tujuan pemasaran produk.

Teorema *maximal flow_minimal cut* dapat digunakan untuk menentukan nilai aliran yang optimal pada sebuah jaringan. Teorema *maximal flow_minimal cut* ini menyebutkan bahwa pada setiap jaringan, nilai aliran maksimal sama dengan besarnya kapasitas potongan minimalnya.

Sebuah jaringan yang dibentuk dari peta pendistribusian produk PT. Mondrian Klaten akan ditentukan nilai aliran maksimalnya dengan menggunakan algoritma aliran maksimal dan akan ditentukan besarnya kapasitas potongan minimal dengan menggunakan algoritma potongan minimal. Dari hasil pencarian tersebut didapatkan nilai aliran maksimalnya adalah 9861 dan besarnya kapasitas potongan minimalnya adalah 9861. Dari hasil keduanya, dapat disimpulkan bahwa besarnya nilai aliran maksimal pada jaringan pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten sama dengan besarnya kapasitas potongan minimalnya. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka jaringan pendistribusian produk pakaian PT. Mondrian Klaten tersebut telah optimal dengan nilai aliran produk maksimal sebesar 9861. Berdasarkan

pernyataan tersebut, besarnya produk maksimal yang dapat didistribusikan oleh PT. Mondrian Klaten pada bulan September 2009 sebesar 9861 produk.

5.2 Saran

Pembahasan yang terkait dengan masalah jaringan transportasi masih sangat banyak dan luas. Ada banyak aplikasi yang dapat dikembangkan dari masalah jaringan transportasi ini. Tidak menutup kemungkinan dari skripsi ini masih dapat diberikan sebuah aplikasi. Aplikasi tersebut dapat berupa aplikasi yang memanfaatkan program-program komputer yang ada seperti paskal, matlab, java dan beberapa program komputer lain yang dapat digunakan untuk mengaplikasikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, Khoirul. *Graf Berarah dan Aplikasi dalam Sistem Transportasi*. Skripsi, Fakultas MIPA UNY. 2005.
- Bondy, J.A dan Murty, U.S.R. 1976. *Graph Theory With Applications*. New York : Mac Millan Press.
<http://www.ecp6.jussieu.fr/pageperso/bondy/books/gtwa/pdf/GTWA.pdf> . Tanggal akses 15 Mei 2009.
- Chartrand, Gary dan Oellermann, Ortrud. 1993. *Applied and Algorithmic Graph Theory*. Mc Graw Hill International Edition.
- Darmawijaya, Soeparna. 2006. *Pengantar ANALISIS REAL*. Jurusan Matematika Fakultas MIPA UGM.
- Deo, Narsingh. 1997. *Graph Theory With Application to Engineering and Computer Science*. Prentice Hall.
- Diestel, Reinhard. 2005. *Graph Theory*. Electronic Edition. New York : Springer Verlag. http://www.math.uni-hamburg.de/home/diestel/books/graph_theory/Graph_Theory_III.pdf. Tanggal akses 15 Mei 2009.
- Goodaire, E.G dan Parmenter, M.M. 2003. *Discrete Mathematics With Graph Theory*. Second Edition. Prentice Hall.
- Gross, Jonathan L. dan Yellen, Jay. 1999. *Graph Theory and Its Applications*. CRC Press.
- Gross, Jonathan L. dan Yellen Jay. 2003. *Handbook of Graph Theory*. CRC Press.
- Hillier, Frederick S. dan Lieberman, Gerald J. 2001. *Introduction To Operations Research*. Seventh Edition. New York :Mc Graw Hill.
- Johnsonbaugh, Richard. 1997. *Discrete Mathematics*. Pearson Prentice Hall.

- Kocay, William dan Kreher, Donald. 2005. *Graph Theory and Optimazation*. Chapman & Hall / CRC.
- Singarimbun, Masri dan Effendi, Sofian. 1989. *Metode Penelitian Survai*. Jakarta : LP3ES
- Wibisono, Samuel. 2008. *Matematika Diskrit*. Edisi dua. Yogyakarta : Graha Ilmu.