

Aplikasi Graf pada Operasi Plastik untuk Kelainan Bibir Sumbing

Candra Heslen Parera 13515019¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

¹13515019@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Ketika mendengar pertama kali kata operasi plastik, pasti mayoritas orang akan berpikir bahwa operasi plastik adalah operasi pada bagian tubuh/wajah manusia untuk membuat seseorang jadi tampak lebih menarik, cantik dan tampan. Namun bukan itu yang dibahas dalam makalah ini, makalah ini membahas tentang penerapan graf ke dalam operasi plastik dimana operasi tersebut dilakukan bukan karena untuk mengubah wajah agar tampak lebih cantik dan tampan, tetapi makalah ini akan menunjukkan penerapan graf ke dalam operasi plastik untuk memperbaiki cacat dalam tubuh. Penerapan graf dalam operasi plastik ini tidak hanya untuk membuat seseorang terlihat lebih normal tetapi agar bagian yang cacat ini dapat berubah dan berfungsi menjadi lebih baik juga.

Keywords—cacat tubuh, graf, jaringan, operasi plastik.

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman, dampak kemajuan dalam teknologi kedokteran semakin terasa. Salah satunya adalah operasi plastik. Orang awam akan sering menyebutnya dengan operasi plastik, tetapi dalam dunia medis menyebutnya dengan bedah plastic (plastic surgery). Asal mulanya berasal dari Bahasa Yunani “Platikos” yang artinya adalah “membentuk”. Pertama kali penggunaan nama itu oleh dokter bedah Jerman Karl Ferdinand von Graefe (1787-1840), salah satu pelopor dari operasi plastik. Dari asal mulanya itu, plastik dalam kata “bedah plastik” bukan berarti menggunakan bahan plastik untuk tindakan operasi.

Operasi plastik adalah cabang kedokteran yang bersangkutan dengan rekonstruksi dan perbaikan cacat dalam tubuh. Rekonstruksi perbaikan kelainan atau cacat tubuh yang disebabkan oleh cedera, luka bakar, kecelakaan, penyakit, atau cacat lahir. Selain itu, juga bisa rekonstruksi perbaikan bentuk bagian tubuh manusia menjadi lebih sempurna/kosmetika (dalam makalah ini tidak akan membahas operasi plastik kosmetik).

Setelah mempelajari Graf dalam kuliah Matematika Diskrit, ternyata banyak sekali penerapan graf kedalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya rangkaian listrik.

Dalam makalah ini, graf diterapkan kedalam operasi plastik pada bagian tubuh manusia yang cacat akibat

cedera, penyakit atau luka bakar. Penerapan graf ini dilakukan agar memudahkan pihak medis dalam merekonstruksi bagian-bagian tubuh yang rusak agar menjadi lebih baik dengan tindakan operasi yang aman dan mencapai tujuan yang diinginkan.

II. LANDASAN TEORI

A. Definisi Graf

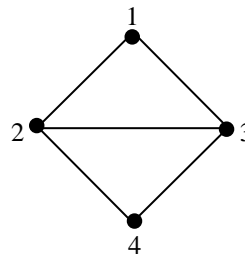
Graf $G = (V, E)$, yang dalam hal ini :

V = himpunan tidak-kosong dari simpul (vertices)

= $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$

E = himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul

= $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$



Gambar 1. Contoh graf sederhana G dengan $V = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $E = \{(1, 2), (1, 3), (2, 3), (2, 4), (3, 4)\}$

(Sumber :

[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada

Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

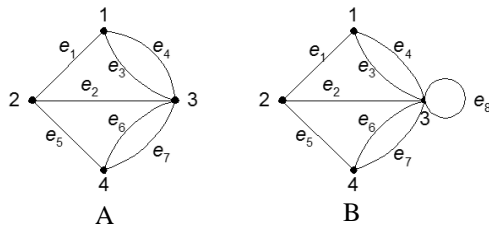
B. Jenis-jenis Graf

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis:

1. Graf sederhana (simple graph)

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi-ganda. Gelang atau kalang (loop) adalah suatu sisi (edge) yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama (simpul asal = simpul tujuan). Sisi-ganda (multiple edges atau parallel edges) adalah dua buah sisi yang menghubungkan dua buah simpul yang sama. Gambar 1 merupakan contoh graf sederhana.

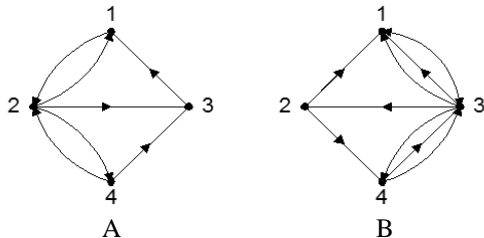
2. Graf tak-sederhana (unsimple graph)
 Graf yang mengandung sisi-ganda atau gelang.



Gambar 2. (A) Graf tak-sederhana sisi-ganda,
 (B) Graf tak-sederhana gelang.
 (Sumber :
[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dibedakan atas 2 jenis:

1. Graf tak-berarah (undirected graph)
 Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah (sisinya tidak dalam bentuk busur). Gambar 1 merupakan contoh graf tak-berarah.
2. Graf berarah (directed graph atau digraph)
 Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah (sisinya berbentuk busur).



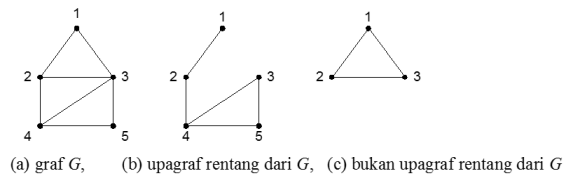
Gambar 2. (A) Graf berarah, (B) Graf ganda berarah.
 (Sumber :
[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

C. Terminologi Graf

1. Ketetanggaan
 Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika dua buah simpul itu dihubungkan dengan sebuah sisi secara langsung. Dalam gambar 1, simpul 1 dan simpul 2 dikatakan bertetangga.
2. Bersisian
 Suatu sisi dikatakan bersisian dengan sebuah simpul apabila ada salah satu ujung sisi terletak pada simpul tersebut. Dalam gambar 2A, sisi e_1 bersisian dengan simpul 1. Sekaligus juga bersisian dengan simpul 2.
3. Derajat
 Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Dalam gambar 1,

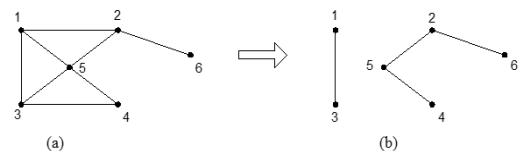
derajat dari simpul 2 adalah 3. Sedangkan derajat dari simpul 1 adalah 2.

4. Lintasan
 Lintasan adalah jalan yang ditempuh dari simpul awal (v_0) hingga simpul tujuan (v_n) yang berbentuk barisan berselang seling simpul dan sisi $v_0, e_1, v_1, e_2, \dots, e_n, v_n$. Pada Gambar 2A, salah satu lintasan dari simpul 1 ke simpul 4 memiliki barisan sisi (e_1, e_5).
5. Siklus
 Lintasan yang memiliki simpul awal dan simpul tujuan yang sama. Pada gambar 1, lintasan yang melewati simpul 1, 2, 3, 1 adalah siklus.
6. Terhubung
 Dua simpul dikatakan terhubung apabila terdapat lintasan dari simpul pertama ke simpul kedua.
7. Graf Berbobot
 Graf yang setiap sisinya memiliki suatu nilai.
8. Upagraf Rentang (Spanning Subgraph)
 Upagraf $G_1 = (V_1, E_1)$ dari $G = (V, E)$ dikatakan upagraf rentang jika $V_1 = V$ (yaitu G_1 mengandung semua simpul dari G).



(Sumber :
[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

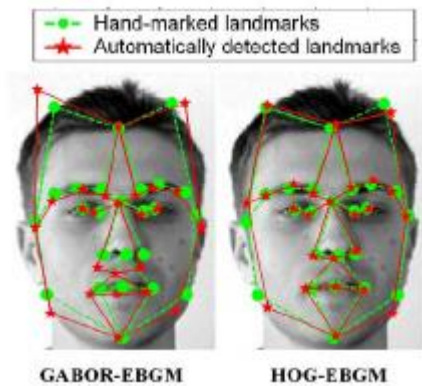
9. Cut-Set
 Cut-set dari graf terhubung G adalah himpunan sisi yang bila dibuang dari G menyebabkan G tidak terhubung. Jadi, cut-set selalu menghasilkan dua buah komponen. Pada graf di bawah, $\{(1,2), (1,5), (3,5), (3,4)\}$ adalah cut-set. Terdapat banyak cut-set pada sebuah graf terhubung. Himpunan $\{(1,2), (2,5)\}$ juga adalah cut-set, $\{(1,3), (1,5), (1,2)\}$ adalah cut-set, $\{(2,6)\}$ juga cut-set, tetapi $\{(1,2), (2,5), (4,5)\}$ bukan cut-set sebab himpunan bagiannya, $\{(1,2), (2,5)\}$ adalah cut-set.



(Sumber :
[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

III. PENERAPAN GRAF DALAM OPERASI PLASTIK WAJAH MANUSIA

A. Graf dalam Wajah



(Sumber :

https://www.researchgate.net/figure/224359326_fig2_Fig-6-Comparison-of-hand-marked-and-automatic-face-graphs-for-both-EBGM-algorithms diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

B. Contoh Kasus Bagian Tubuh yang Cacat

Bibir Sumbing adalah suatu keadaan di mana celah bibir dan langit-langit yang cacat pada saat lahir, terjadi ketika bibir bayi atau mulut tidak membentuk dengan sempurna selama kehamilan. Kelainan formasi bibir ini biasa terjadi pada masa pertumbuhan intra uterine/dalam kandungan (pada trimester pertama kehamilan).



(Sumber : <http://www.masekablog.com/2015/05/bibir-sumbing-i-cleft-lip.html> diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

Faktor penyebab terjadinya kelainan bibir sumbing :

1. Faktor Herediter
Faktor herediter berhubungan dengan keturunan yaitu adanya mutase gen dan kelainan kromosom.
2. Faktor Eksternal / Lingkungan
Faktor eksternal bisa terjadi karena faktor usia ibu. Usia ibu yang belum cukup umur juga mempengaruhi terjadinya kelainan bibir sumbing ini.

Faktor lain adalah karena perilaku Ibu hamil. Ibu hamil merokok akan menyebabkan kelainan bibir sumbing.

Faktor lain adalah penggunaan obat-obat tertentu yang biasa digunakan untuk mengobati penyakit tertentu. Seperti obat obatan epilepsy seperti topiramate atau asam valproik, selama trimester pertama (3 bulan pertama) masa kehamilan, bisa menyebabkan resiko memiliki bayi dengan bibir sumbing dengan atau tanpa celah langit langit, di bandingkan dengan wanita yang tidak menggunakan obat obatan tersebut.

C. Graf dan Operasi Plastik

Terdapat graf pada wajah manusia. Graf-graf ini sesuai dengan struktur asli wajah manusia yang menderita kelainan bibir sumbing.

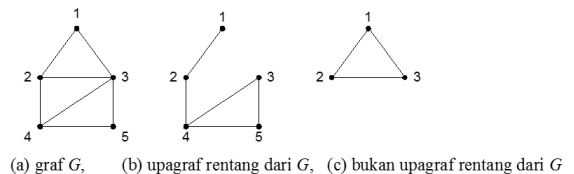
Untuk memperbaiki/merekonstruksi bibir sumbing menjadi normal dan berfungsi lebih baik, digunakan terminology graf berupa Ketetangaan, Bersisian, Upagraf Rentang, Terhubung, dan Cut-Set.

Ketetangan digunakan agar jaringan-jaringan yang sudah benar tidak direkonstruksi sehingga akan tetap seperti semula.

Terhubung, sama seperti ketetangan digunakan agar jaringan-jaringan yang sudah benar tidak direkonstruksi sehingga akan tetap seperti semula.

Upagraf, sesuai definisi :

Upagraf $G_1 = (V_1, E_1)$ dari $G = (V, E)$ dikatakan upagraf rentang jika $V_1 = V$ (yaitu G_1 mengandung semua simpul dari G).



(Sumber :

[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

Digunakan agar semua jaringan yang baik tetap utuh, dan jaringan yang rusak akan diambil dengan tetap mempertahankan struktur asal (tidak mengubah jaringan) karena seperti definisi upagraf semua simpul harus diikutkan. Ketika tidak menggunakan upagraf, maka akan ada simpul yang tidak dipakai sehingga menyebabkan jaringan dalam manusia akan menyebabkan jaringan tersebut tidak berfungsi dengan baik. Karena jaringan itu juga mendukung satu sama lainnya.

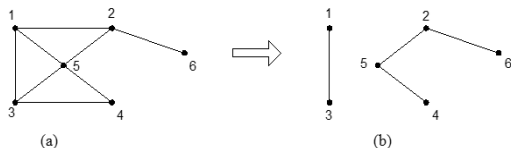
Cut-Set sesuai definisi :

Cut-set dari graf terhubung G adalah himpunan sisi yang bila dibuang dari G menyebabkan G tidak

terhubung. Jadi, cut-set selalu menghasilkan dua buah komponen.

Pada graf di bawah, $\{(1,2), (1,5), (3,5), (3,4)\}$ adalah cut-set. Terdapat banyak cut-set pada sebuah graf terhubung.

Himpunan $\{(1,2), (2,5)\}$ juga adalah cut-set, $\{(1,3), (1,5), (1,2)\}$ adalah cut-set, $\{(2,6)\}$ juga cut-set, tetapi $\{(1,2), (2,5), (4,5)\}$ bukan cut-set sebab himpunan bagiannya, $\{(1,2), (2,5)\}$ adalah cut-set.



(Sumber :

[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20\(2014\).ppt](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2014-2015/Graf%20(2014).ppt) diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

Digunakan untuk merapikan susunan wajah. Operasi pada bibir sumbing menjahit bagian yang cacat sehingga bisa tersambung dan akan terbentuk struktur baru di wajah. Cut-set membantu para pihak medis untuk menentukan bagian mana yang akan dibuang atau tetap disimpan. Dibuang bukan berarti seandainya dibuang saja, tapi disini memikirkan bagian yang layak dibuang, karena jika tidak dibuang akan mengakibatkan kerusakan yang lebih parah atau juga bisa merusak jaringan lain. Maka cut-set ini sangat menentukan sekali keberlangsungan operasi plastik bibir sumbing agar tercapai tujuan yang diinginkan.

Nah, dengan cut-set juga dapat diketahui jaringan yang layak disimpan, jaringan ini disimpan karena memang harus disimpan untuk mendukung jaringan lain misalnya. Selain itu juga ternyata jaringan yang disimpan ini setelah dioperasi akan membuat fungsi kerja semakin lebih baik, maka harus tetap disimpan.

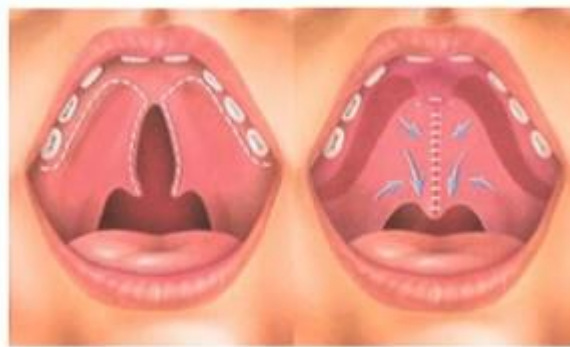
D. Hasil Operasi Plastik

Gambar bagian bibir setelah dioperasi



(Sumber : <http://www.hrmbedahplastik.com/bibir-sumbing/> diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

Gambar bagian langit-langit bibir setelah dioperasi



(Sumber : <http://www.hrmbedahplastik.com/bibir-sumbing/> diakses pada Jumat, 9 Desember 2016 pukul 14.45)

Garis putus-putus putih menunjukkan bagian yang disayat dan dijahit.

IV. KESIMPULAN

Penerapan teori graf dalam operasi plastik memudahkan pihak medis untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Apalagi dengan adanya terminology graf seperti upagraf rentang dan cut-set.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama, penulis mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan ridhanya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua penulis yang selalu membantu secara moral, material, dan doa. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada Ibu Harlili, selaku dosen mata kuliah Matematika Diskrit atas bimbingan dan jasa beliau yang selama ini telah mengajar dan memberikan banyak ilmu kepada penulis. Tak lupa juga, penulis mengucapkan terima kasih kepada Mita (IF'15) yang telah memberikan inspirasi untuk penulisan makalah ini dan tentunya teman-teman seperjuangan yang telah memberikan masukan kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Munir, Rinaldi, "Matematika Diskrit", Informatika, Bandung: 2010.
- [2] <http://kliksma.com/2015/08/pengertian-operasi-plastik.html>, diakses 9 Desember 2016.
- [3] https://www.researchgate.net/figure/224359326_fig2_Fig-6-Comparison-of-hand-marked-and-automatic-face-graphs-for-both-EBGM-algorithms, diakses 9 Desember 2016.
- [4] <http://www.masekablog.com/2015/05/bibir-sumbing-i-cleft-lip.html>, diakses 9 Desember 2016.
- [5] https://www.researchgate.net/publication/222432497_Virtual_craniofacial_reconstruction_using_computer_vision_graph_theory_and_geometric_constraints, diakses 9 Desember 2016.
- [6] <http://tipskesehatanlengkap.com/pengertian-dan-sejarah-operasi-plastik>, diakses 9 Desember 2016.
- [7] <http://www.hrmbedahplastik.com/bibir-sumbing/>, diakses 9 Desember 2016.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 8 Desember 2016

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Candra Heslen Parera', with a stylized flourish at the end.

Candra Heslen Parera / 13515019