

Penerapan Pohon Keputusan dalam Mendiagnosa Penyakit Jantung Koroner

Candy Olivia Mawalim -13513031
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
candyolivia@s.itb.ac.id

Abstrak—Jantung adalah salah satu organ vital yang dimiliki manusia. Sang pemompa darah ini memegang peranan yang begitu penting karena berhubungan dengan semua sistem organ manusia, misalnya sistem pernafasan (dalam pendistribusian oksigen). Namun, dewasa ini, kita mengamati bahwa tidak jarang manusia terserang penyakit jantung. Penyakit ini dapat disebabkan oleh beberapa hal misalnya pola hidup yang kurang sehat, kelainan sejak lahir, dan kebiasaan yang buruk. Salah satu penyakit jantung yang paling mematikan adalah penyakit jantung koroner. Dalam menangani penyakit ini, perlu ada diagnosa sedini mungkin agar penyakit ini tidak semakin akut atau bahkan menimbulkan kematian. Oleh karena itu, diperlukan metode yang tepat untuk mendiagnosa penyakit ini. Salah satu cara untuk mendeteksi penyakit jantung koroner adalah dengan memanfaatkan pohon keputusan. Makalah ini akan menjelaskan cara penggunaan pohon keputusan dalam mendiagnosa penyakit jantung koroner.

Kata Kunci—penyakit jantung koroner, pemeriksaan, data, pohon keputusan, aturan.

I. PENDAHULUAN

A. Penyakit Jantung Koroner

Penyakit jantung koroner merupakan salah satu masalah kesehatan yang dialami oleh negara berkembang. Penyakit ini terjadi karena adanya penyempitan pembuluh darah koroner yang menjadi suplai darah dan oksigen. Akibatnya, otot jantung harus bekerja lebih keras agar tubuh memperoleh suplai darah dan oksigen yang cukup. Sebelum penyakit ini akut, dinding pembuluh darah koroner mengalami kerusakan yang mengakibatkan penurunan kualitas yang semakin lama semakin signifikan.

Ada beberapa faktor yang dapat meningkatkan resiko terserang penyakit ini. Faktor-faktor ini dapat dibagi menjadi dua golongan berdasarkan bisa tidaknya faktor ini berubah. Golongan pertama adalah faktor yang bisa diubah, yaitu tingginya kadar kolesterol, kebiasaan merokok, kurangnya olahraga, tekanan darah tinggi, obesitas, diabetes, dan depresi. Golongan faktor resiko lainnya adalah faktor yang tidak dapat diubah, yaitu latar belakang keluarga, umur, dan jenis kelamin (pria memiliki resiko yang lebih tinggi terhadap penyakit ini).

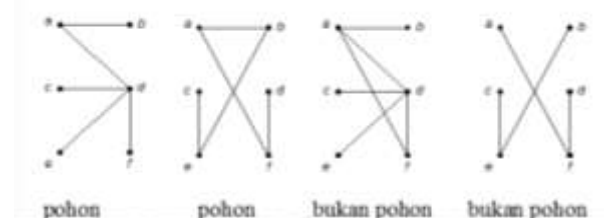
Dalam mendeteksi penyakit jantung, biasanya

dilakukan beberapa pemeriksaan. Ada pun tes yang dilakukan adalah tes darah, rontgen toraks, elektrokardiogram (EKG) untuk memeriksa sistem listrik jantung, ekhokardiogram untuk melihat ukuran dan bentuk jantung, serta seberapa baik jantung memompa, kateterisasi jantung untuk memeriksa jantung dan pembuluh arteri koroner, dan tes stess jantung untuk mencari penyakit arteri koroner.

Untuk mencegah penyakit jantung koroner, metode yang paling efektif dilakukan adalah melakukan perubahan gaya hidup, misalnya dengan berhenti merokok. Merokok dapat meningkatkan resiko serangan jantung hingga dua kali lebih besar. Makan makanan yang sehat, tidak mengonsumsi minuman berkadarnya alkohol tinggi, menjaga berat badan, rajin berolahraga, dan mengatur tekanan darah juga merupakan hal yang dapat dilakukan sebagai pencegahan. Namun, hal yang juga sangat diperlukan dalam rangka pencegahan penyakit ini adalah melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin.

B. Pohon

Pohon merupakan sebuah graf terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Pohon pertama kali diperkenalkan oleh seorang matematikawan Inggris, Arthur Cayley untuk menghitung beberapa jenis senyawa kimia. Sejak saat itu, pohon semakin banyak digunakan dalam penyelesaian masalah-masalah yang lebih luas.



Gambar 1.1 Definisi pohon

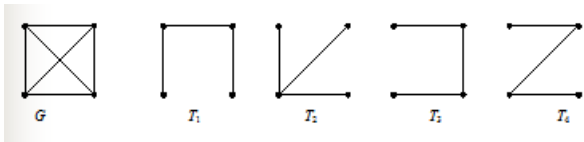
Graf $G=(V,E)$ dikatakan sebuah pohon apabila graf tersebut adalah graf tak-berarah sederhana yang memiliki jumlah simpul n dan memenuhi salah satu sifat berikut :

1. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
2. G terhubung dan memiliki $m=n-1$ buah sisi.
3. G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $m=n-1$

buah sisi.

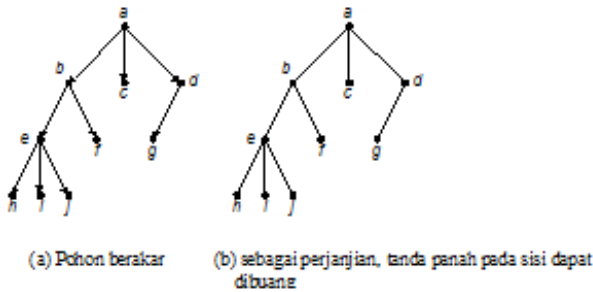
4. G tidak mengandung sirkuit dan menambah satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
5. G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

Ada beberapa jenis pohon yaitu pohon merentang (*spanning tree*), dan pohon berakar (*rooted tree*). Pohon merentang dari graf terhubung adalah upagraf merentang yang berupa pohon. Pohon merentang dapat diperoleh dengan memotong sirkuit di dalam graf. Beberapa aplikasi pohon merentang adalah mencari jumlah ruas jalan seminimum mungkin yang menghubungkan semua kota sehingga setiap kota tetap terhubung satu sama lain dan perutean pesan dari jaringan komputer.



Gambar 1.2 Definisi pohon merentang (*spanning tree*)

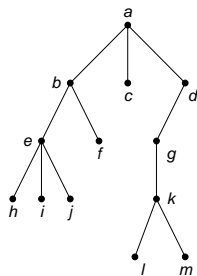
Pohon berakar (*rooted tree*) adalah pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah.



Gambar 1.3 Pohon berakar (*rooted tree*)

Terminologi pada pohon berakar adalah sebagai berikut.

1. Anak (*child* atau *children*) dan orangtua (*parent*)



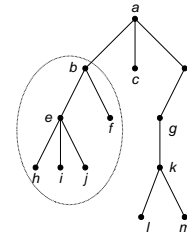
Gambar 1.4 Contoh pohon

Anak dari orangtua a adalah $b, c,$ dan d .

2. Lintasan (*path*)
Lintasan dari a ke j pada gambar 1.4 adalah a, b, e, j . Panjang lintasan dari a ke j adalah 3.
3. Saudara Kandung (*sibling*)
Saudara kandung adalah simpul yang berada pada tingkat yang sama dan memiliki satu orangtua.

Misalnya pada gambar 1.4, h memiliki saudara kandung i dan j .

4. Upapohon (*subtree*)



Gambar 1.5 Upapohon

5. Derajat (*degree*)

Derajat sebuah simpul adalah jumlah upapohon (jumlah anak) pada simpul tersebut. Misalnya pada gambar 4, derajat a adalah tiga, derajat b adalah dua, derajat c adalah nol dan derajat d adalah satu. Derajat maksimum dari sebuah simpul merupakan derajat pohon itu sendiri. Pohon pada gambar 1.4 adalah pohon berderajat 3.

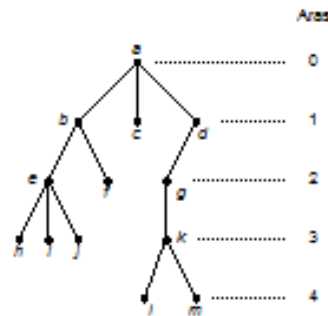
6. Daun (*leaf*)

Daun adalah simpul yang berderajat nol (tidak mempunyai anak). Daun pada gambar di bawah ini adalah $h, i, j, f, c, l,$ dan m .

7. Simpul dalam (*internal nodes*)

Simpul dalam adalah simpul yang mempunyai anak. Simpul dalam pada pohon diatas adalah $b, d, e, g,$ dan k .

8. Aras (*level*) atau tingkat

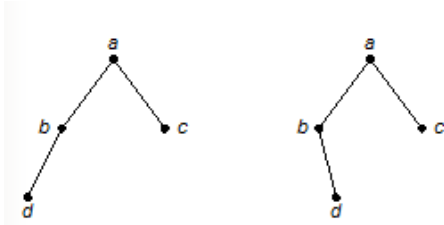


Gambar 1.6 Tingkat dalam pohon

9. Tinggi (*height*) atau kedalaman (*depth*)

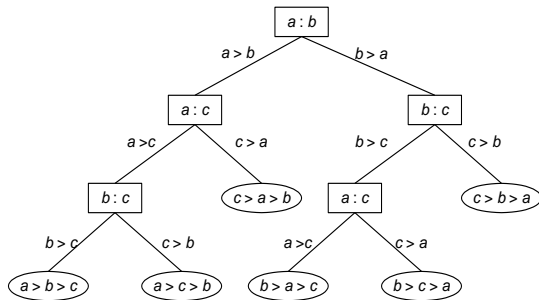
Tinggi atau kedalaman suatu pohon adalah aras maksimum dari pohon tersebut, misalnya tinggi pohon pada gambar 1.6 adalah 4.

Pohon biner adalah salah satu bentuk dari pohon berakar (*rooted tree*). Pohon biner merupakan pohon n -ary dengan $n=2$. Pohon ini penting karena aplikasinya sangat banyak. Setiap simpul dalam pohon biner memiliki paling banyak dua anak. Anak dalam pohon biner dibedakan menjadi anak kiri (*left child*) dan anak kanan (*right child*).



Gambar 1.7 Contoh pohon biner

Salah satu aplikasi pohon biner dalam kehidupan sehari-hari adalah pohon keputusan. Pohon keputusan dapat menjadi suatu metode klasifikasi maupun prediksi yang menerapkan struktur pohon. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Pohon keputusan memiliki kemampuan untuk mendekomposisi proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih sederhana sehingga pengambil keputusan akan lebih mudah dalam menginterpretasikan solusi permasalahan. Berikut adalah contoh model pohon keputusan dalam mengurutkan tiga buah elemen.



Gambar 1.8 Pohon keputusan untuk mengurutkan tiga buah elemen

Ada beberapa manfaat metode pohon keputusan yakni sebagai berikut.

- (1) Daerah pengambilan keputusan yang sebelumnya kompleks dan sangat global dapat diubah menjadi lebih sederhana dan spesifik
- (2) Eliminasi perhitungan tidak diperlukan karena metode ini hanya diuji berdasarkan kriteria tertentu.
- (3) Fleksibel dalam memilih fitur dari simpul dalam yang berbeda.

Meskipun memiliki kelebihan, pohon keputusan juga memiliki beberapa kekurangan, misalnya jika kelas dan kriteria yang digunakan sangat banyak, ada kemungkinan terjadi *overlapping*, akumulasi jumlah *error* dari setiap tingkat dalam pohon keputusan besar, desain pohon keputusan sering kurang optimal, kualitas keputusan yang diperoleh dari metode ini sangat tergantung pada bagaimana desainnya.

II. METODOLOGI

Diagnosis penyakit jantung koroner memerlukan beberapa pemeriksaan baku agar diperoleh beberapa data yang dapat mendukung seseorang terserang penyakit ini

atau tidak. Setelah pemeriksaan dilakukan, proses yang dapat kita gunakan dalam membuat keputusan yaitu mengubah data dari hasil pemeriksaan itu menjadi model pohon kemudian mengubah model pohon menjadi bentuk aturan.

III. POHON KEPUTUSAN DIAGNOSA PENYAKIT JANTUNG KORONER

Beberapa pemeriksaan yang harus dilakukan sebelum mendiagnosa penyakit jantung koroner adalah sebagai berikut.

- a. Pemeriksaan EKG
Pemeriksaan ini mampu merekam aktivitas listrik jantung. Jika terjadi sumbatan pada arteri koroner, jantung akan mengalami “iskemik” yang menyebabkan gangguan aktivitas listrik pada jantung. Hal ini menyebabkan hasil yang terekam dalam EKG adalah tidak normal. Pemeriksaan ini hanya dapat mendeteksi ada tidaknya sumbatan tetapi tidak dapat mendeteksi keberadaan sumbatan tersebut.
- b. Pemeriksaan CT Scan atau MSCT (*Multislice Computed Tomography Scanning*)
Pemeriksaan ini menampilkan irisan (tomografi) dari anatomi tubuh manusia termasuk organ jantung dan organ di sekitarnya. Pemeriksaan ini mampu menampilkan ada tidaknya sumbatan yang terjadi juga mampu mendeteksi keberadaan sumbatan tersebut karena pemeriksaan ini mampu menampilkan citra irisan dalam resolusi tinggi.
- c. Pemeriksaan ekokardiografi
Pemeriksaan ini memanfaatkan ekokardiografi, alat yang mampu mengamati struktur jantung dan pembuluh darah dengan teknik pencitraan pantulan gelombang suara ultra. Pantulan gelombang yang ditangkap kemudian diproses oleh komputer dan ditampilkan pada monitor. Jika seseorang menderita penyakit jantung koroner, otot jantung yang kurang mendapatkan aliran darah akan terlihat lebih lemas. Pemeriksaan ini juga dapat mendeteksi komplikasi yang disebabkan oleh penyakit ini, seperti pembengkakan jantung dan kebocoran katup jantung.
- d. Pemeriksaan angiografi koroner
Pemeriksaan ini disebut juga pemeriksaan kateterisasi jantung karena suatu kateter akan dimasukkan melalui pembuluh darah di lipat paha atau lengan hingga menuju jantung. Saat ujung kateter mencapai arteri koroner jantung, suatu zat kontras diinjeksikan sehingga gambaran sumbatan di pembuluh darah pada hasil foto *Rontgent* akan tampak jelas.

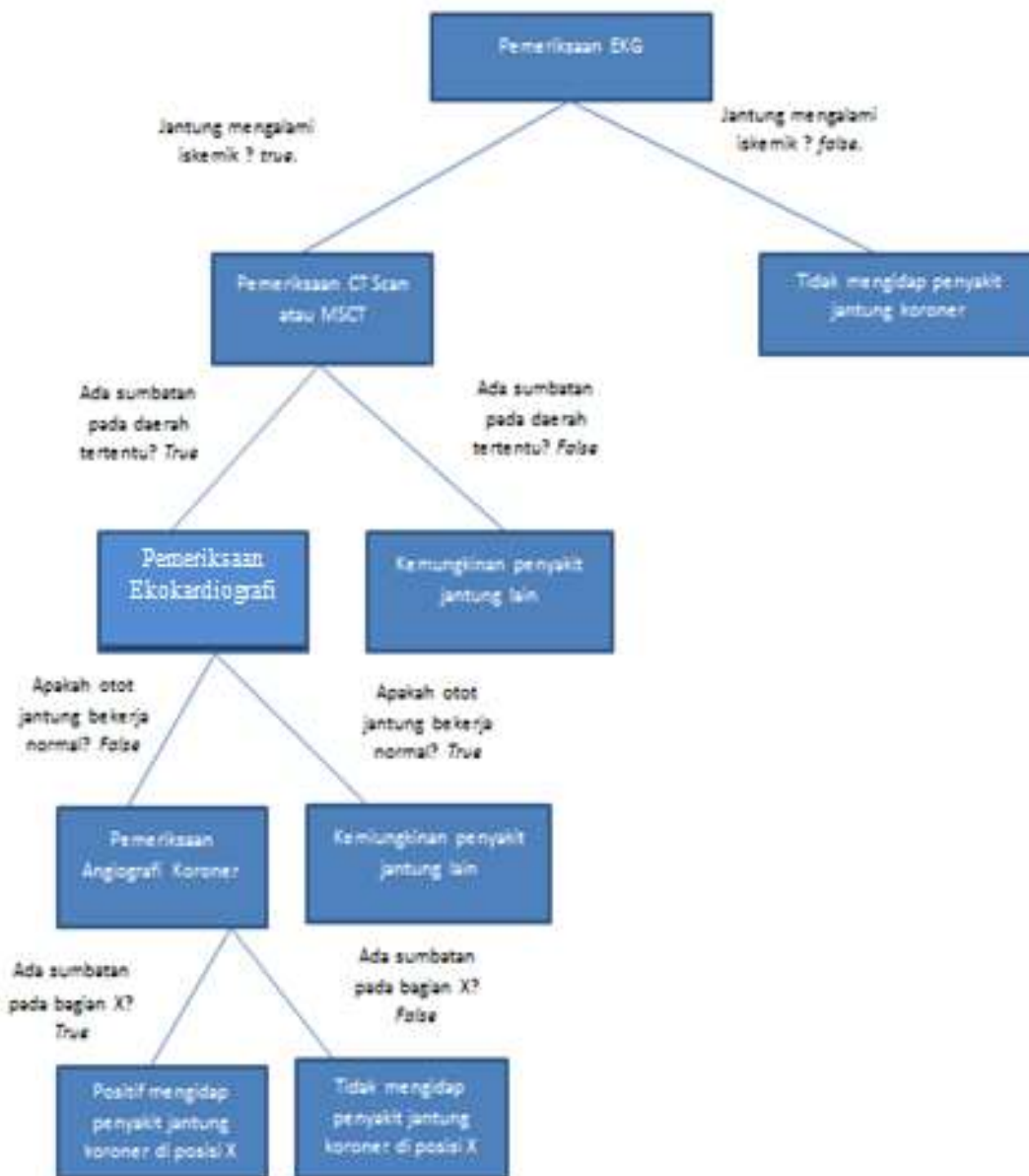
Berdasarkan data pemeriksaan-pemeriksaan yang dilakukan, kita dapat mengubah data ke dalam bentuk tabel untuk menyelesaikan permasalahan ini secara lebih

sederhana.

Dari data tabel di samping, kita ubah bentuknya menjadi model pohon berikut.

Pemeriksaan	Positif	Negatif
EKG	Jantung mengalami iskemik	Jantung tidak mengalami iskemik
CT Scan atau MSCT Ekokardiografi	Ada sumbatan di daerah tertentu Ada bagian otot jantung yang bekerja lebih lemas	Tidak ada sumbatan Semua bagian jantung bekerja normal
Angiografi koroner	Ada sumbatan pada pembuluh darah tertentu	Tidak ada sumbatan

Tabel 1. Data Pemeriksaan Kondisi Jantung



Gambar 3.1 Pohon Keputusan Diagnosa Penyakit Jantung Koroner

Setelah model pohon ini terbentuk, kita bisa menyimpulkan bahwa seorang yang mengidap penyakit jantung koroner, jantungnya mengalami istemik saat pemeriksaan EKG, ada sumbatan pada daerah tertentu saat dilakukan CT *Scan* atau MSCT, ada otot jantung yang bekerja tidak normal saat dilakukan pemeriksaan ekokardiografi dan ada sumbatan di bagian pembuluh darah tertentu saat dilakukan pemeriksaan angiografi koroner.

IV. KESIMPULAN

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam mendiagnosa penyakit jantung koroner adalah dengan menggunakan metode pohon keputusan. Sebelum membuat pohon keputusan diperlukan beberapa data yang diperoleh dari beberapa pemeriksaan kesehatan jantung, yaitu EKG, CT *Scan* dan MSCT, ekokardiografi dan angiografi koroner. Setelah data diperoleh, data kemudian disederhanakan dalam bentuk tabel. Kemudian, data tabel ini diubah ke dalam model pohon keputusan. Dari model ini kita dapat peroleh aturan-aturan yang menyatakan apakah seseorang terserang penyakit jantung koroner. Seseorang dinyatakan menderita penyakit jantung koroner apabila jantungnya mengalami istemik saat pemeriksaan EKG, ada sumbatan pada daerah tertentu saat dilakukan CT *Scan* atau MSCT, ada otot jantung yang bekerja tidak normal saat dilakukan pemeriksaan ekokardiografi dan ada sumbatan di bagian pembuluh darah tertentu saat dilakukan pemeriksaan angiografi koroner.

REFERENSI

- [1] Djohan, T.Bahri Anwar. Penyakit Jantung Koroner dan Hypertensi. //<http://library.usu.ac.id/download/fk/gizi-bahri10.pdf>. Tanggal Akses: 07 Desember 2014 pukul 21.55.
- [2] Garnadi. Yudi. Deteksi Penyakit Jantung Koroner. <http://familiamedika.net/group-keluarga-jantung/deteksi-dan-diagnosis-penyakit-jantung-koroner.html>. Tanggal Akses : 08 Desember 2014 pukul 11.30.
- [3] Kasim, Muhammad Lithfi. Tentang Pohon Keputusan (*Decision Tree*), <http://dua7an.blogspot.com/2013/12/tentang-pohon-keputusan-decision-tree.html>. Tanggal Akses: 08 Desember 2014 pukul 09.50.
- [4] Munir, Rinaldi. Diktat Kuliah IF2091 Struktur Diskrit. Edisi keempat. Program Studi Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [5] *National Heart Foundation of Australia. Coronary Heart Disease.* <http://heartfoundation.org.au/SiteCollectionDocuments/NAHU-Coronary-heart-disease.pdf>. Tanggal Akses: 07 Desember 2014 pukul 21.49 ..
- [6] Widanti, Okrina Tri. Jenis-Jenis Penyakit Jantung. <http://deherba.com/jenis-jenis-penyakit-jantung.html/>. Tanggal Akses: 07 Desember 2014 pukul 21.36.

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, 08 Desember 2014



Candy Olivia Mawalim / 13513031