

Penerapan Pohon Keputusan dalam Diagnosa Awal Beberapa Jenis Kanker

Renita Napitupulu-13517134
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13517134@itb.ac.id

Abstract — Kesehatan merupakan komponen penting dalam kehidupan manusia. Saat tubuh tidak dalam keadaan sehat, akan ada gejala yang ditimbulkannya, misalnya penyakit kanker. Namun, sebagian orang tidak menyadari gejala tersebut. Hingga pada akhirnya, saat berobat ke dokter, kanker tersebut sudah stadium akhir dan kecil kemungkinan untuk bisa sembuh. Diagnosa apakah seseorang menderita kanker atau tidak, dapat menggunakan konsep pohon keputusan sehingga membantu menyadarkan si penderita.

Keywords—diagnosa, kanker, pohon, pohon keputusan.

I. PENDAHULUAN

Kanker dikenal dengan tingkat harapan hidup yang rendah untuk si penderita. Terlebih jika sudah mencapai stadium akhir, harapan untuk bertahan sangatlah kecil meskipun telah menjalani beberapa pengobatan. Namun, tidak dipungkiri bahwa sebenarnya jika ditangani lebih cepat, dengan kata lain sebelum sel kankernya menyebar ke jaringan-jaringan lainnya, peluang untuk si penderita sembuh masih ada.

Kesadaran seseorang jika ia mengidap kanker dapat dikatakan masih rendah. Hal ini dapat diakibatkan gejala yang ditimbulkan tidak terlalu kelihatan. Bisa juga dikarenakan kurangnya perhatian terhadap gejala-gejala yang ditimbulkan, atau bahkan tidak tahu apa saja gejala yang menandakan bahwa ia adalah penderita kanker.

Dewasa ini, pengaksesan informasi sudah sangat mudah dan cepat. Terlebih dengan telepon genggam yang digunakan setiap hari, semua informasi baik tentang politik, kesehatan, ekonomi, dan lainnya mengalir begitu cepat. Masyarakat tidak perlu jauh-jauh dan repot untuk mencari sebuah informasi. Namun, tidak semua orang memberikan perhatian khusus dengan masalah kanker ini.

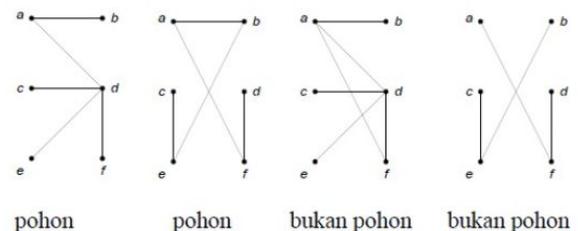
Oleh karena itu, pemanfaatan pohon keputusan ini dapat menjadi solusi agar masyarakat lebih cepat mengenali apakah ia terkena kanker atau tidak lewat gejala yang dirasakan. Meskipun demikian, ini bukan mutlak menjadi patokan seseorang menderita kanker atau tidak, ini hanyalah sebagai peringatan dini untuk kemungkinan penderita sehingga perlu pemeriksaan lebih lanjut ke dokter guna menjalani tes yang lebih pasti dan juga konsultasi bagaimana proses pengobatan yang akan dijalani kedepannya.

II. DASAR TEORI

2.1. Pohon

2.1.1. Definisi

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak memiliki sirkuit.



Gambar 1 Pohon dan bukan pohon

(Sumber :[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf) diakses pada 09 Desember pukul 11.00)

2.1.2. Sifat-sifat pohon

Misalkan $G = (V, E)$ adalah graf tak-berarah sederhana dan jumlah simpulnya n . Maka, semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

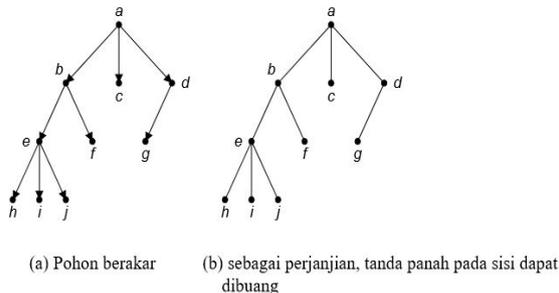
1. G adalah pohon.
2. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
3. G terhubung dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
4. G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
5. G tidak menganutudung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
6. G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

2.1.3. Pohon Berakar

Pohon berakar adalah pohon yang sebuah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah menjauh dari akar. Akar mempunyai derajat-masuk sama dengan nol dan simpul-simpul lainnya berderajat masuk sama dengan satu. Daun atau simpul terminal adalah simpul-simpul yang

mempunyai derajat-keluar sama dengan nol, sedangkan simpul cabang adalah simpul yang berderajat-keluar tidak sama dengan nol.

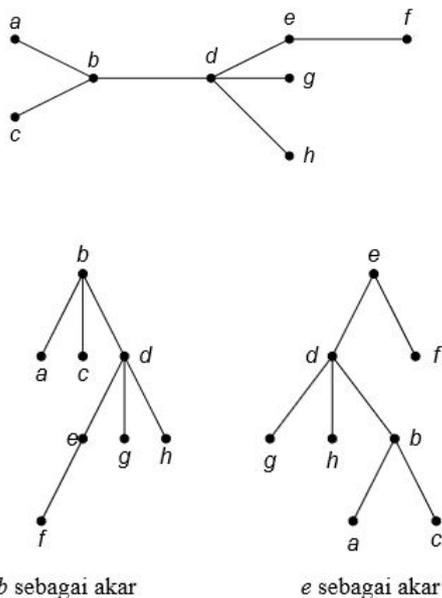
Sebagai konvensi, arah sisi di dalam pohon tidak perlu digambar karena setiap simpul harus dicapai melalui akar.



Gambar 2 (a) Pohon berakar, (b) arah panah pada sisi dibuang

(Sumber :[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf) diakses pada 09 Desember pukul 11.20)

Pemilihan simpul dalam sebuah pohon untuk menjadi akar akan dapat menghasilkan beberapa pohon berakar yang berbeda. Dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar 3 Pemilihan simpul pada pohon berakar
(Sumber :[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf) diakses pada 09 Desember pukul 11.23)

2.1.3.1. Terminologi pada Pohon Berakar

Di bawah ini adalah beberapa terminologi yang penting pada pohon berakar:

- Anak (*child*) dan orang tua (*parent*)
Simpul dikatakan anak simpul x

jika ada sisi dari simpul x ke y . Dalam hal tersebut, x disebut orang tua dari y . Pada Gambar 2, b , c , dan d adalah anak – anak simpul a , dan a adalah orang tua dari anak-anak tersebut.

- Lintasan (*path*)

Panjang lintasan adalah jumlah sisi yang dilalui dalam suatu lintasan. Dari Gambar 2, panjang lintasan dari a ke h adalah 3.

- Keturunan dan leluhur (*ancestor*)

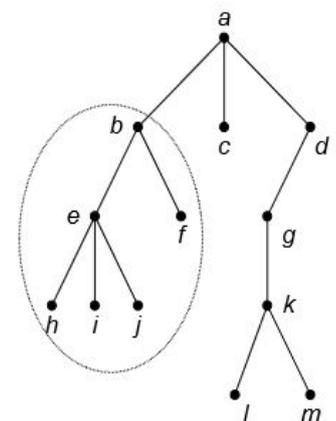
Jika terdapat lintasan dari simpul x ke simpul y di dalam pohon, maka x adalah leluhur dari simpul y , dan y adalah keturunan simpul x . Pada Gambar 2, b adalah leluhur simpul e , dan dengan demikian e adalah keturunan b .

- Saudara kandung (*sibling*)

Simpul yang mempunyai orang tua yang sama adalah saudara kandung satu sama lain. Pada Gambar 2, f adalah saudara kandung e , tetapi g bukan saudara kandung e karena orang tua g dan e berbeda.

- Upapohon (*subtree*)

Misalkan x adalah simpul di dalam pohon T , yang dimaksud dengan upapohon dengan x sebagai akarnya ialah upagraf $T' = (V', E')$ sedemikian sehingga V' mengandung x dan semua keturunannya dan E' mengandung sisi – sisi dalam semua lintasan yang berasal dari x .



Gambar 4 Bagian yang dilingkari adalah upapohon
(Sumber :[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf) diakses pada 09 Desember pukul 11.35)

- Derajat (*degree*)

Derajat sebuah simpul pada pohon

berakar adalah jumlah upapohon (atau jumlah anak) pada simpul tersebut. Derajat maksimum dari semua simpul adalah derajat pohon itu sendiri. Pada Gambar 2, derajat a adalah 3, derajat b adalah 2, derajat d adalah 1, dan derajat c adalah 0. Pohon pada Gambar 2 berderajat 3 karena derajat tertinggi dari semua simpulnya adalah 3.

g. Daun (*leaf*)

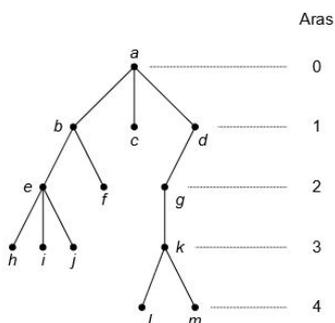
Daun adalah simpul yang berderajat nol atau simpul yang tidak mempunyai anak. Pada Gambar 2, simpul $h, i, j, c, e,$ dan f adalah daun.

h. Simpul dalam (*internal nodes*)

Simpul dalam adalah simpul yang mempunyai anak. Pada Gambar 2, simpul $b, d,$ dan g adalah simpul dalam.

i. Aras (*level*) atau tingkat

Akar mempunyai aras sama dengan nol, sedangkan aras simpul lainnya = 1 + panjang lintasan dari akar ke simpul tersebut. Beberapa buku memulai nomor aras dari 0, sedangkan buku lainnya dari 1.



Gambar 5 Aras tiap simpul suatu pohon

(Sumber: [http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf) diakses pada 09 Desember pukul 11.45)

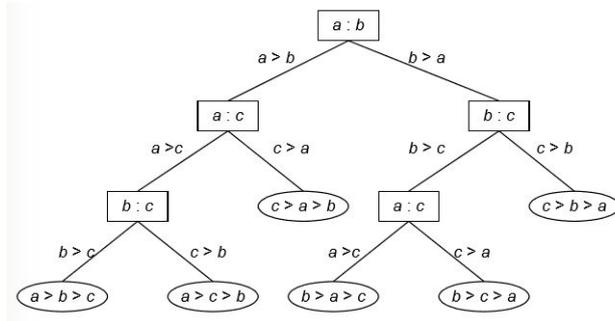
j. Tinggi (*height*) atau kedalaman (*depth*)

Aras maksimum dari suatu pohon disebut tinggi atau kedalaman pohon tersebut. Dengan kata lain, tinggi pohon adalah panjang maksimum lintasan dari akar ke daun. Pohon pada Gambar 5 mempunyai tinggi atau kedalaman 3.

2.1.4. Pohon Keputusan

Pohon keputusan merupakan salah satu contoh terapan pohon biner yang memodelkan sebuah permasalahan yang terdiri dari serangkaian keputusan yang mungkin dan bertujuan untuk mendapatkan solusi. Sebagai

contoh, permasalahan pengurutan tiga buah bilangan $a, b,$ dan c yang digambarkan daah pohon keputusan di bawah ini.



Gambar 6 Pohon keputusan mengurutkan 3 bilangan (Sumber : [http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20\(2013\).pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2013-2014/Pohon%20(2013).pdf) diakses pada 09 Desember pukul 11.52)

2.2. Kanker

2.1.1. Definisi kanker

Kanker merupakan sebuah penyakit yang diakibatkan pertumbuhan tidak normal dari sel-sel jaringan tubuh yang berubah menjadi sel kanker. Sel kanker ini dapat menyebar ke jaringan tubuh lainnya yang akibat fatal yang ditimbulkannya adalah kematian.

Beberapa jenis kanker yang akan dibahas yaitu kanker paru-paru, kanker payudara, dan kanker kulit melanoma. Kanker tersebut dibedakan berdasarkan tempat tumbuh pertama kali sel kanker. Kanker paru-paru merupakan kondisi dimana sel-sel kanker tumbuh di dalam paru-paru. Begitu juga dengan yang lainnya.

2.1.2 Gejala kanker

Pada umumnya, seseorang yang menderita kanker jika masih pada stadium awal tidebenak merasakan gejala yang signifikan. Sehingga, baru menyadari bahwa ia mengidap kanker, jika sudah semakin parah. Namun, sebenarnya ada beberapa gejala yang dapat diamati yang menandakan bahwa kemungkinan orang tersebut terkena kanker.

Secara umum, ada beberapa gejala yang menunjukkan seseorang terkena kanker atau tidak, yaitu:

1. Waktu buang air besar atau kecil ada perubahan kebiasaan atau gangguan.
2. Alat pencernaan terganggu dan susah menelan.
3. Suara serak atau batuk yang tak sembuh-sembuh
4. Payudara atau di tempat lain ada benjolan
5. Tahi lalat yang berubah sifatnya, menjadi semakin besar dan gatal
6. Darah atau lendir yang abnormal keluar dari tubuh

7. Adanya korne atau borok ayng tak mau sembuh-sembuh

Di bawah ini, akan dipaparkan gejala untuk beberapa jenis kanker., secara lebih spesifik.

2.1.4.1. Kanker paru-paru

Gejala yang ditimbulkan kanker paru-paru pada umumnya mirip dengan penyakit tuberkulosis, pneumonia, bronkitis dan abses paru. Beberapa gejala yang ditimbulkan antara lain:

1. Batuk yang berkelanjutan (lebih dari dua minggu)
2. Batuk berdarah
3. Mengalami sesak napas ketika melakukan aktivitas sederhana
4. Rasa nyeri di dadaa, bahu, atau punggung terlebih saat menarik napas dalam, batuk, atau tertawa
5. Suara menjadi serak tiba-tiba dan berkelanjutan hingga lebih dari dua minggu
6. Suaran mengi saat menarik dan mengeluarkan napas
7. Penurunan berat badan

2.1.4.2. Kanker payudara

Beberapa gejala fisik yang ditimbulkan kanker payudara, antar lain:

1. Payudara yang gatal, panas ketika disentuh, sakit dan memerah dan tidak hilang dalam beberapa hari.
2. Nyeri punggung bagian atas
3. Perubahan kulit puting menjadi berkerak bersisik dan meradang
4. Perubahan bentuk payudara, menjadi oval, turun ke bawah, atau mencuat ke satu sisi
5. Pembengkakan atau benjolan di ketiak

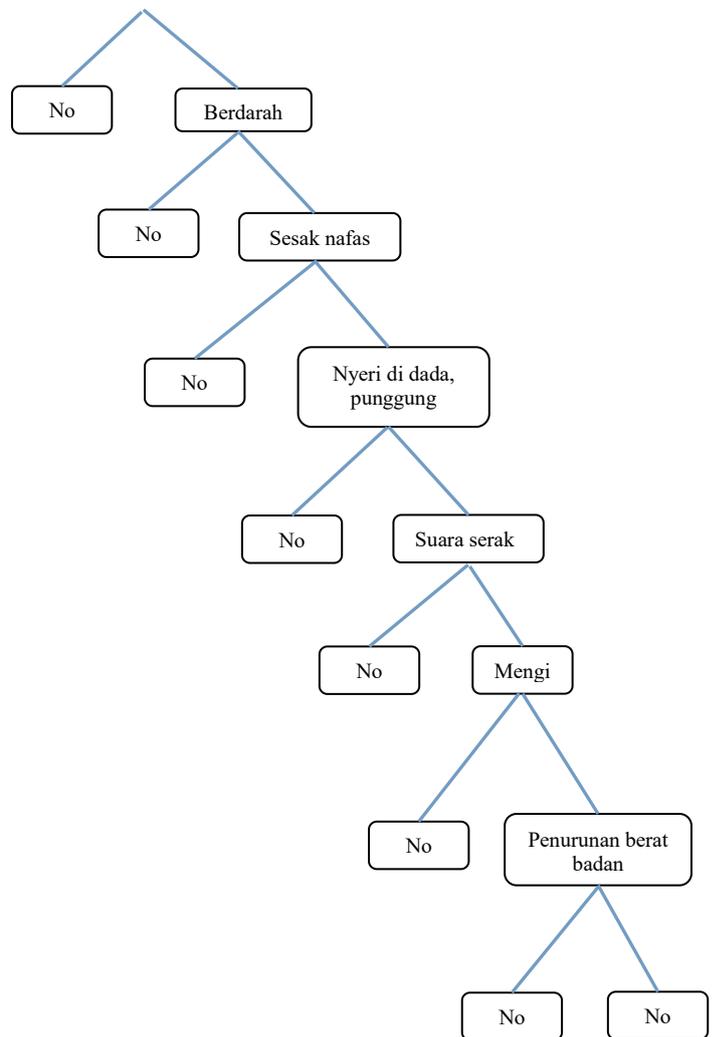
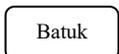
2.1.4.3. Kanker kulit melanoma

Beberapa gejala yang ditimbulkan kanker kulit, diantaranya:

1. Tahi lalat memiliki lebih dari satu warna
2. Bentuk tahi lalat tidak beraturan
3. Diameter tahi lalat lebih besar dari 6 mm
4. Tahi lalat terasa gatal dan bisa berdarah

III. APLIKASI POHON KEPUTUSAN

3.1. Pohon keputusan diagnosa kanker paru-paru

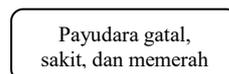


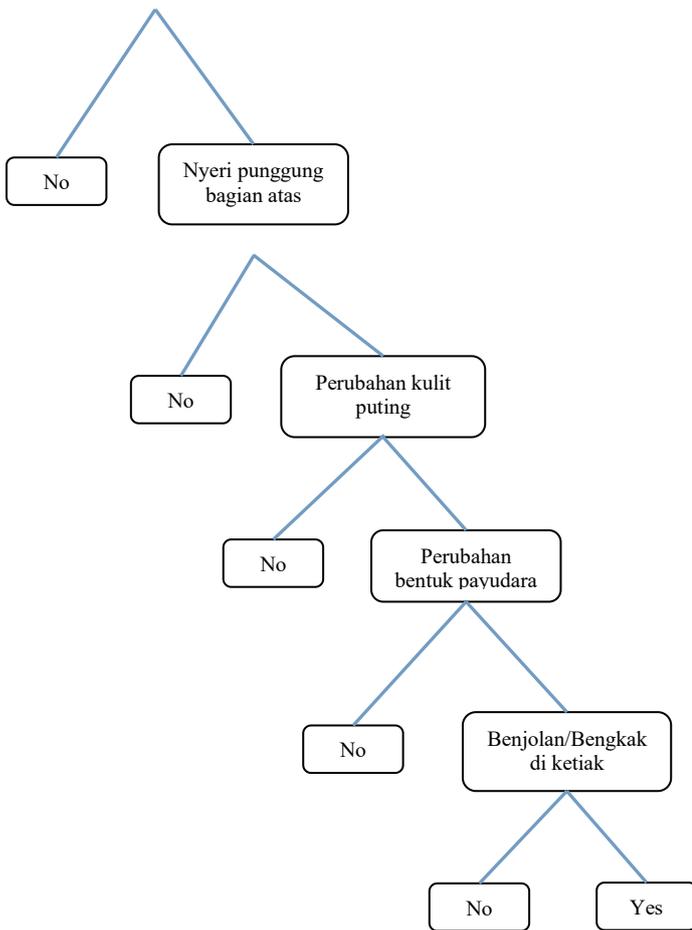
Gambar 7 Pohon keputusan kanker paru-paru

Pertama akan dilakukan pemeriksaan gejala yaitu apakah batuk yang dialami sudah lebih dari dua minggu. Jika ya, dilanjutkan ke pemeriksaan gejala selanjutnya yaitu apakah batuk yang dialami disertai darah atau tidak. kemudian akan dilanjutkan dengan pemeriksaan apakah orang tersebut mengalami sesak napas jika melakukan aktivitas sederhana. Selain itu, dilakukan pemeriksaan apakah orang tersebut merasakan nyeri di bagian dada, bahu, atau punggung yang muncul terus menerus atau bisa juga kadang hilang timbul. Kemudian itu, dilakukan pegecekan apakah suara menjadi serak secara tiba-tiba dan berlangsung selama lebih dari dua minggu. Setelah itu, dilakukan juga pegecekan apakah saat menaarik dan mengeluarkan napas disertai suara mengi dan gejala terakhir yang dicek adalah apakah orang tersebut mengalami penurunan berat badan secara drastis padahal tidak mengubah pola makan atau gaya hidup.

Apabila salah satu gejala menunjukkan *No* maka akan langsung menghasilkan *No* dan menunjukkan orang tersebut kemungkinan tidak mengidap kanker paru-paru. Sebaliknya, diagnosa kanker paru-paru menghasilkan *Yes* jika seluruh gejala menghasilkan *Yes*.

3.2. Pohon keputusan kanker payudara



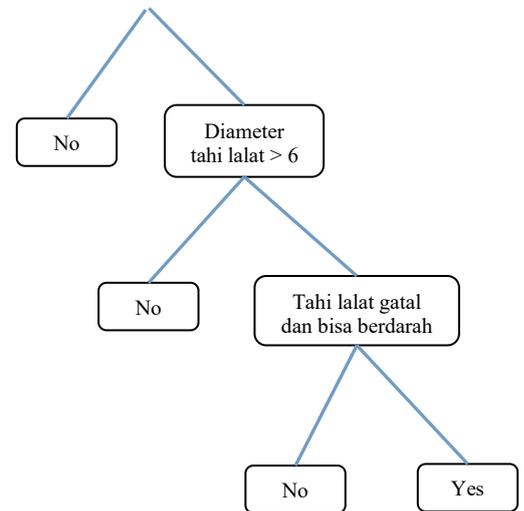
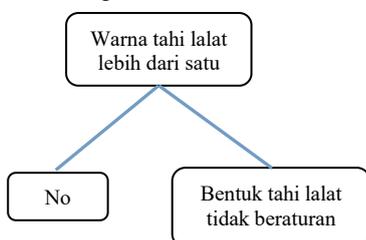


Gambar 8 Pohon keputusan kanker payudara

Pertama, dilakukan pengecekan terhadap karakteristik payudara, apakah ketika disentuh terasa panas dan meradang, juga sakit atau memerah. Jika ya, maka akan dilanjutkan ke gejala selanjutnya yaitu apakah orang tersebut juga merasakan nyeri pada bagian punggung. Kemudian, dilakukan juga pengecekan apakah terdapat perubahan pada kulit puting baik itu bersisik, berkerak, maupun meradang. Selanjutnya gejala lain yang dapat diamati yaitu apabila ada perubahan bentuk pada payudara, menjadi lebih oval, mecurat ke satu sisi, ataupun menjadi lebih turun. Dan yang terakhir yaitu pemeriksaan apakah terdapat benjolan atau pembengkakan pada bagian ketiak.

Apabila salah satu gejala menunjukkan *No* maka akan langsung menghasilkan *No* dan menunjukkan orang tersebut kemungkinan tidak mengidap kanker payudara. Sebaliknya, diagnosa kanker payudara menghasilkan *Yes* jika seluruh gejala menghasilkan *Yes*.

3.2. Pohon keputusan kanker kulit melanoma



Gambar 9 Pohon keputusan kanker kulit melanoma

Gejala awal dari kanker kulit melanoma seringkali ditandai dengan munculnya tahi lalat yang baru. Selain itu dapat juga ditandai dengan terdapat beberapa perubahan baik pada bentuk atau hal lainnya dari tahi lalat yang lama.

Kemudian akan dilakukan pengecekan apakah tahi lalat yang dimiliki memiliki lebih dari satu warna atau tidak. Jika ya, akan dilanjutkan pengecekan ke gejala selanjutnya apakah tahi lalat tersebut memiliki bentuk yang teratur atau tidak. Juga apakah tahi lalat tersebut memiliki pinggiran yang tidak rata atau tidak, kasar dan juga berbeda dari tahi lalat yang normal. Kemudian dilakukan pengecekan gejala yang terakhir apakah tahi lalat yang timbul terasa gatal dan bisa berdarah atau tidak.

Apabila salah satu gejala menunjukkan *No* maka akan langsung menghasilkan *No* dan menunjukkan orang tersebut kemungkinan tidak mengidap kanker kulit melanoma. Sebaliknya, diagnosa kanker kulit melanoma menghasilkan *Yes* jika seluruh gejala menghasilkan *Yes*.

IV. KESIMPULAN

Penentuan diagnosa yang akurat dapat diperoleh lewat beberapa tes di rumah sakit oleh tim medis. Namun, untuk membantu seseorang yang mungkin belum menyadari gejala-gejala yang sudah dirasakan, apakah dia kemungkinan terkena kanker atau tidak, dapat menerapkan pohon keputusan. Pohon keputusan dibuat yaitu dengan memecah gejala-gejala yang ditunjukkan oleh penyakit kanker yang sesuai menjadi simpul-simpul. Hal ini dapat menjadi diagnosa awal bagi si penderita dan membantu ia mendapatkan pertolongan yang lebih dini.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pertama-tama kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga dapat menyelesaikan makalah ini tepat waktu. Selain itu penulis juga berterima kasih kepada dosen pengajar mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit yaitu Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T., Ibu Dra. Harlili M. Sc., dan juga Bapak Dr. Judhi Santoso M. Sc. yang telah memberikan pemahaman materi selama satu semester ini. Selain itu penulis juga berterima kasih kepada keluarga yang turut membantu dan

mendukung penulis dalam proses pendidikan selama ini. Dan yang terakhir tak lupa penulis juga mengucapkan terima kasih buat teman-teman yang turut mendukung dan membantu penulis dalam pengerjaan makalah ini.

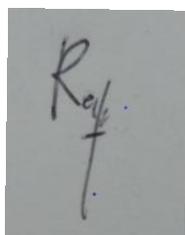
REFERENSI

- [1] Munir Rinaldi . 2016 .*Matematika Diskrit Revisi Keenam*. Bandung : Informatika Bandung.
- [2] <http://yayasankankerindonesia.org/tentang-kanker>(Diakses pada 09 Desember pukul 14.00).
- [3] <https://www.alodokter.com/kenali-gejala-kanker-paru-paru-stadium-awal>(Diakses pada 09 Desember pukul 15.00).
- [4] <https://www.vemale.com/kesehatan/114367-jangan-diabaikan-5-gejala-kanker-payudara-ini-bisa-diamati-secara-fisik.html>(Diakses pada 09 Desember pukul 16.00).
- [5] <https://www.alodokter.com/kanker-kulit-melanoma/gejala>(Diakses pada 09 Desember pukul 17.00).

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, 10 Desember 2017

A square image showing a handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature appears to be 'Renita' with a stylized flourish below it.

Renita Napitupulu-13517134