



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kanker paru-paru

Kanker paru adalah penyebab utama pada kelompok penyakit akibat keganasan. Terlihat kecenderungan peningkatan jumlah kasus bukan hanya pada laki-laki tetapi juga pada perempuan dari tahun ke tahun. Prognosis penyakit buruk bukan hanya karena keterlambatan diagnosis tetapi juga akibat respons sel kanker yang rendah terhadap berbagai obat sitostatik yang ada. Angka tahan hidup 1 tahun 2347 penderita kanker paru yang diteliti oleh National Cancer Institute pada tahun 1983-1998, dihitung dengan life table method hanya 41,8% dan angka tahan hidup 5 tahun 12,0 %. Berbagai data memperlihatkan bahwa hal itu berkaitan dengan stage penyakit pada saat ditemukan (Greene FL,dkk., 2002).

Menurut Anwar Jusuf dalam jurnal kemoterapi kanker paru bahwa usaha-usaha preventif seharusnya dapat dilakukan karena kaitan antara bahan karsinogen yang terkandung dalam asap rokok dan polusi udara telah dapat dibuktikan secara ilmiah sebagai bagian dari patogenesis kanker paru. Tetapi usaha preventif primer yaitu mencegah orang merokok sangat sulit untuk dilakukan, demikian juga usaha penemuan penyakit pada tahap dini juga belum menggembirakan. Akibatnya sangat sedikit penderita yang terdeteksi pada stage dini, hal ini mengakibatkan terapi tidak dapat lagi diberikan untuk tujuan kuratif. Di sisi lain tampak bahwa pemberian multi-modality terapi pada penderita dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan mereka yang hanya menerima modaliti tunggal. Bagaimanapun pembedahan masih merupakan pengobatan kanker paru yang

memberikan hasil yang paling baik, bila dilakukan pada derajat yang operabel, yaitu stage I dan II (intrapulmoner, intratorakal) serta pada jenis histologis yang cocok untuk tindakan tersebut. Tetapi kesimpulan dari berbagai data menunjukkan bahwa umur tahan hidup 5 tahun penderita kanker paru dengan TNM stage T1N0 dan T2N0 serta telah menjalani reseksi lengkap (*complete resection*) masih berkisar antara 40-50% (Anwar, Tanpa Tahun).

Kebanyakan penderita terpaksa tidak diobati, atau diobati secara lokal (radioterapi) dan pada sebagian lain pengobatan sistemik dengan obat-obat sitostatik (kemoterapi). Pada saat ini dikenal berbagai macam obat sitostatik dan telah pula dilakukan penelitian efektiviti obat terhadap kanker paru. Sebelum ilmu biologimolekuler berkembang seperti sekarang ini, pembagian obat sitostatik berdasarkan farmakologik yaitu.

- Alkylating agents
- Antibiotic antineoplastics
- Antimetabolites
- Antineoplastic that alter hormone balance
- Biological response modifiers
- Miscellaneous antineoplastics

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan telah dapat dikenali mekanisme kerja intraseluler berbagai sitostatik dan faktor-faktor yang mungkin menyebabkan terjadi resistensi sel kanker terhadap obat tersebut. Secara umum disebutkan bahwa efek sitostatik obat adalah merusak DNA/RNA yang pada akhirnya akan menimbulkan apoptosis. Disamping itu kespesifikan mekanisme kerja masing masing obat tersebut juga telah dikenal, misalnya etoposid bekerja

sebagai anti-topoisomerase II, 7 paklitaksel dan dosetaksel dengan cara menstabilisasi mikrotubul, 8 gemsitabin sebagai kompetitor sistidin, 9 sedangkan sisplatin atau karboplatin berikatan dengan guanin dan adenin. 10 Perbedaan target agen masing-masing obat menyebabkan penggunaan lebih dari 1 obat dianjurkan, karena memberikan respons objektif yang lebih baik dari pada penggunaan obat tunggal.

Menurut klasifikasi *World Health Organisation* (WHO) terdapat empat tipe sel utama yang mencakup 88% keganasan primer di paru yaitu karsinoma squamosa atau epidermoid, karsinoma sel kecil (*oat cell carcinoma*), adenokarsinoma (termasuk bronkioalveolar), dan karsinoma sel besar (karsinoma sel besar *anaplastic*) (Lam PT,dkk., 2007).

Menurut Ronald Baehaqi dalam jurnal Hubungan Antara Jumlah Leukosit Dengan Skor Karnofsky Pada Pasien Kanker Paru bahwa patogenesis kanker dipengaruhi oleh sistem imun dan inflamasi. Hubungan antara inflamasi dan kanker pertama kali ditemukan pada tahun 1863 oleh Virchow, yang mengamati leukosit pada jaringan neoplastik. Telah ditemukannya hubungan antara kanker dengan infeksi tertentu (hepatitis B kronik dan hepatoselular karsinoma), dan kondisi inflamatorik (penyakit crohn dan kolorektal karsinoma) mendukung teori bahwa kanker sering ditemukan pada organ-organ yang mengalami inflamasi kronik. Sebagai contoh, merokok yang merupakan faktor risiko kanker paru, sering dikaitkan dengan meningkatnya marker inflamasi. Kadar leukosit adalah marker inflamasi non-spesifik yang sering meningkat pada infeksi akut atau kronis, dan juga sering meningkat pada perokok.

Berikut beberapa fakta tentang kanker paru-paru menurut Cancer Helps.

- Penyebab utama kematian pada kasus-kasus kanker adalah kanker paru-paru (kanker paru berkontribusi pada 32% kematian pada pria & 25% pada wanita penderita kanker)
- 90% penderita kanker paru adalah perokok aktif atau mantan perokok
- Merokok satu pak per hari meningkatkan resiko kanker paru 10 kali lipat
- Merokok dua pak per hari meningkatkan resiko kanker 25 kali lipat
- Dari 180 ribu orang yang divonis kanker paru setiap tahunnya, 86% akan meninggal dalam waktu 5 tahun sejak terdiagnosis untuk wilayah Amerika.

2.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah sistem perangkat lunak komputer yang menggunakan ilmu, fakta, dan teknik berpikir dalam pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya hanya dapat diselesaikan oleh tenaga ahli dalam bidang yang bersangkutan (Marimin. 1992).

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas AI pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General Purpose Problem Solver (GPS)* yang dikembangkan oleh Newel & Simon (Turban, 1995).

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua

hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu.

2.2.1 Modul Penyusun Sistem Pakar

Suatu sistem pakar disusun oleh tiga modul utama (Staugaard, 1987), yaitu.

a. Modul Penerimaan Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Mode*)

Sistem berada pada modul ini, pada saat ia menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan-pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan sistem, dilakukan dengan bantuan knowledge engineer. Peran knowledge engineer adalah sebagai penghubung antara suatu sistem pakar dengan pakarnya,

b. Modul Konsultasi (*Consultation Mode*)

Pada saat sistem berada pada posisi memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan oleh user, sistem pakar berada dalam modul konsultasi. Pada modul ini, user berinteraksi dengan sistem dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem, dan

c. Modul Penjelasan (*Explanation Mode*)

Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana suatu keputusan dapat diperoleh).

Komponen utama pada struktur sistem pakar (Hu et al, 1987) meliputi:

- a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*), Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Menurut Gondran (1986) dalam Utami (2002), basis pengetahuan merupakan representasi dari seorang pakar, yang kemudian dapat dimasukkan ke dalam bahasa pemrograman khusus untuk kecerdasan buatan (misalnya Prolog atau Lisp) atau shell sistem pakar (misalnya Exsys, PC-Plus, Crystal, dsb.),
- b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*), Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam prosesnya, mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian.
Strategi penalaran terdiri dari strategi penalaran pasti (*Exact Reasoning*) dan strategi penalaran tak pasti (*Inexact Reasoning*). Exact reasoning akan dilakukan jika semua data yang dibutuhkan untuk menarik suatu kesimpulan tersedia, sedangkan *inexact reasoning* dilakukan pada keadaan sebaliknya.

Strategi pengendalian berfungsi sebagai panduan arah dalam melakukan prose penalaran. Terdapat tiga tehnik pengendalian yang sering digunakan, yaitu forward chaining, backward chaining, dan gabungan dari kedua tehnik pengendalian tersebut,

- c. Basis Data (*Database*), Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem. Basis data menyimpan semua fakta, baik fakta awal pada saat sistem mulai beroperasi, maupun fakta-fakta yang diperoleh pada saat proses penarikan kesimpulan sedang dilaksanakan. Basis data digunakan untuk menyimpan data hasil observasi dan data lain yang dibutuhkan selama pemrosesan, dan
- d. Antarmuka Pemakai (*User Interface*), Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan system.

2.2.2 Keuntungan Sistem Pakar

Secara garis besar, ada banyak keuntungan bila menggunakan sistem pakar, diantaranya adalah (Arhami, 2005):

1. Menjadikan pengetahuan dan nasihat lebih mudah didapat.
2. Meningkatkan *output* dan produktivitas.
3. Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar.
4. Meningkatkan penyelesaian masalah yaitu menerusi paduan pakar, penerangan, sistem pakar khas.
5. Meningkatkan reliabilitas.
6. Memberikan *respons* (jawaban) yang cepat.

7. Merupakan panduan yang *intelligence* (cerdas).
8. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidakpastian.
9. *Intelligence database* (basis data cerdas), bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas.

2.3 Algoritma Naive Bayesian

Naive Bayes adalah probabilistik sederhana yang berdasarkan pada penerapan teorema bayes dengan kebebasan dalam berasumsi. Sebuah istilah yang lebih deskriptif untuk model probabilitas yang akan mendasari "*independent feature model*". Tergantung pada sifat yang tepat dari model probabilitas, *Naive Bayes* dapat dilatih dengan sangat efisien dalam pengaturan pembelajaran yang terawasi. Meskipun dengan desain naif dan bebas berasumsi tampaknya terlalu sederhana, *Naive Bayes* telah bekerja cukup baik dalam banyak situasi dunia nyata yang kompleks. Sebuah perbandingan yang komprehensif dengan metode klasifikasi lainnya menunjukkan bahwa klasifikasi Bayes dapat mengungguli dalam berbagai macam pendekatan saat ini, seperti *Boosted Trees* atau *Random Forests*. Keuntungan dari *Naive Bayes* adalah algoritma ini hanya membutuhkan sejumlah kecil data pelatihan untuk memperkirakan parameter yang diperlukan untuk klasifikasi (Kumar, 2012).

Bayesian method melibatkan *prior* dan *integration*, dua aktivitas yang berguna secara luas. Bayesian probability adalah teori terbaik dalam menghadapi masalah estimasi dan penarikan kesimpulan. Bayesian method dapat digunakan untuk penarikan kesimpulan pada kasus-kasus dengan *multiple source of*

measurement yang tidak dapat ditangani oleh metode lain seperti model hierarki yang kompleks (Hajon, 2013).

Dasar dari algoritma Naive Bayesian yang akan digunakan dalam pemrograman sistem pakar untuk membantu diagnosis awal kanker paru-paru adalah rumus Bayes.

$$P(A | B) = \frac{P(B | A) P(A)}{P(B)} \dots \text{Rumus 2.1 Rumus Bayes}$$

Dimana :

P(A) : Penyakit kanker paru-paru.

P(B) : Gejala atau faktor risiko.

P(A | B) : Probabilitas terjadinya penyakit jika gejala terjadi/faktor risiko terjadi.

P(B | A) : Probabilitas terjadinya gejala/faktor risiko disuatu penyakit.

Asumsi :

1. Setiap pasien pasti minimal mempunyai satu faktor risiko atau gejala.
2. Akan menyimpan knowledge base pasien yang positif terkena kanker paru-paru.