

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kanker paru telah menjadi salah satu kanker yang sering terjadi dalam beberapa dekade ini. Kanker paru merupakan pertumbuhan sel-sel abnormal yang tak terkendali pada salah satu atau kedua paru-paru. Berdasarkan fakta dari *International Agency for Research on Cancer (IARC)* pada tahun 2012 diperkirakan terdapat kasus baru kanker paru diseluruh dunia yaitu 1,8 juta dengan angka kematian sebesar 1,59 juta dan 58% kasus kanker paru ditemukan di kawasan negara-negara yang belum berkembang. Kanker paru menjadi penyebab kematian terbanyak pada segala jenis kanker yang terjadi di seluruh dunia, diperkirakan 1 dari 5 penderita kanker paru meninggal dunia. Diperkirakan terdapat kasus kanker paru yang diderita oleh kaum laki-laki sebesar 1,2 juta, sedangkan pada kaum perempuan penderita kanker paru sebesar 583 ribu (GLOBOCAN, 2012).

Di Indonesia, berdasarkan laporan *World Health Organization (WHO)*, kanker paru merupakan penyumbang insiden kanker pada laki-laki tertinggi, diikuti kanker kolorektal, prostat, hati dan nasofaring, dan merupakan penyumbang kasus kanker ke-5 pada perempuan. Merokok merupakan salah satu faktor resiko terjadinya kanker paru (Kemenkes RI, 2015) . Menurut *American Cancer Society*, 80% kematian kanker paru disebabkan oleh kebiasaan merokok. Faktor resiko akan semakin meningkat berdasarkan jangka waktu merokok dan jumlah rokok yang dihisap setiap hari. Selain itu, faktor resiko lainnya adalah terpapar zat kimia (radon,

asbestos, kadmium, arsenik), polusi udara pada kawasan padat industri, memiliki riwayat penyakit tuberkolosis, serta faktor genetika.

Deteksi dini yang dapat dilakukan untuk mendeteksi kanker paru adalah melalui pemeriksaan secara radiologi. *Chest X-Ray* atau foto *radiography* dada merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mendiagnosis beberapa penyakit paru diantaranya pneumonia, bronchitis dan kanker paru (Khobragade, *et al* 2016: 1). Citra dari hasil foto *radiography* akan menampilkan bentuk paru-paru yang berbeda antara paru-paru normal dan paru-paru yang tidak normal. Pada paru-paru yang tidak normal akan menunjukkan adanya nodul di paru-paru pada hasil citra *radiography* namun sebaliknya pada paru-paru yang normal tidak menunjukkan adanya nodul di paru-paru pada hasil citra *radiography*. Wajid, *et al* (2016) melakukan penelitian untuk mendeteksi kanker paru dengan menggunakan citra *radiography*. Dengan melakukan deteksi dini kanker paru diharapkan dapat memberikan penanganan yang tepat pada penderita kanker paru dan menurunkan angka kematian kanker paru-paru.

Soft computing adalah sebuah pendekatan komputasi yang memiliki kesamaan dengan kemampuan berpikir manusia untuk menyelesaikan suatu permasalahan dan belajar pada lingkungan yang mengandung ketidakpastian dan ketidaktepatan. Logika *fuzzy* dan jaringan saraf tiruan merupakan bagian dari *soft computing*. Tujuan utama pada *soft computing* adalah mengusahakan adanya toleransi terhadap ketidaktepatan, ketidakpastian, kecerdasan mesin tingkat tinggi dan biaya yang rendah dalam pengaplikasiannya (Lin & Lee, 1996: 2). Sebagai tambahan, unsur utama pada *soft computing* selain logika *fuzzy* dan jaringan saraf

tiruan adalah *probabilistic reasoning*, *evolutionary programming*, *genetic algorithm* dan *choatic systems*. Sistem *fuzzy* dan jaringan saraf tiruan telah menarik minat banyak peneliti serta berkembang pesat dalam bidang ilmiah maupun teknik. Berbagai macam aplikasi dari logika *fuzzy* dan jaringan saraf tiruan diantaranya adalah produk konsumen, sistem kontrol industri, instrumen medis, sistem informasi, dan analisis keputusan. Logika *fuzzy* didasarkan pada cara berpikir otak berhubungan dengan informasi eksak. Sedangkan, jaringan saraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. Istilah buatan digunakan karena jaringan saraf ini diimplementasikan menggunakan program komputer. Ada banyak model pada jaringan syaraf tiruan diantaranya adalah *backpropagation*, *kohonen*, *adaptive linear neuron*, *support vector machine* dan *radial basis function*.

Penggunaan *soft computing* telah banyak dilakukan oleh beberapa penelitian dalam membangun model deteksi dini kanker paru dengan menggunakan citra *radiography*. Bhuvaneshwari & Brintha (2014) melakukan penelitian untuk mendeteksi stadium awal kanker paru dengan menggunakan model *Genetic K-Nearest Neighbour* (GKNN). Tun & Khaing (2014) mendiagnosis kanker paru dengan menggunakan citra *CT Scan* dengan menggunakan model *Artificial Neural Network* (ANN) dan mengimplementasikan ekstraksi fitur berupa *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) serta mengklasifikasikan kanker paru menggunakan teknik pengolahan citra. Penelitian lainnya dilakukan oleh Hamad (2016) dengan menggunakan *Fuzzy Logic System* untuk mendeteksi dini kanker paru. Pada

penelitian tersebut menggunakan data input berupa hasil foto *CT Scan* paru-paru dan melakukan *image preprocessing* pada hasil foto *CT Scan* paru-paru.

Radial Basis Function Neural Network (RBFNN) adalah salah satu jenis dari *Artificial Neural Network* (ANN) yang melakukan proses pembelajaran (*learning*) jaringan secara *hybrid*. Secara umum, arsitektur jaringan RBFNN terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan input, lapisan tersembunyi, dan lapisan output. Berbeda dengan jenis ANN lainnya yang menggunakan fungsi aktivasi pada lapisan tersembunyi berupa fungsi *sigmoid*, pada RBFNN menggunakan suatu fungsi aktivasi yaitu fungsi *gaussian* atau fungsi basis kernel lainnya pada lapisan tersembunyi. Obayya & Ghandour (2015) mengklasifikasikan kanker paru yaitu *benign* dan *malignant* dengan menggunakan model *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN). Pada penelitian tersebut, ekstraksi citra yang digunakan adalah metode *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM). Pada hasil akhir model diperoleh akurasi, sensitivitas, dan spesifisitas secara berurutan 90%, 88%, 92%

Fuzzy Radial Basis Function Neural Network (FRBFNN) merupakan desain arsitektur jaringan saraf tiruan yang terintegrasi berdasarkan *Radial Basis Function Neural Network* (RBFNN) dan logika *fuzzy* (Sung-Kwun *et al*, 2014: 97). Dengan menggabungkan konsep teori himpunan *fuzzy* pada input, output, dan lapisan tersembunyi pada arsitektur jaringan saraf tiruan, model FRBFNN dapat mengolah input dalam bentuk linguistik maupun numerik (Mitra & Basak, 2001: 245).

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan menggabungkan dua model kecerdasan buatan yaitu logika *fuzzy* dan jaringan saraf tiruan. Mitra & Basak (2001) melakukan penelitian yaitu pengenalan pola suara dengan model FRBFNN.

Pada hasil akhir penelitiannya model FRBFNN memberikan hasil yang lebih baik dibanding model RBFNN konvensional dalam pengenalan pola suara. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Kulkarni & McCaslin (2004) yaitu menggunakan model *Fuzzy Neural Network* (FNN) untuk mengklasifikasikan citra Landsat TM. Pada penelitiannya tersebut model FNN menggunakan 4 buah lapisan yaitu lapisan ke-1 sebagai input fitur, lapisan ke-2 yaitu mengimplementasikan derajat keanggotaan dari input fitur, lapisan ke-3 sebagai lapisan tersembunyi, dan lapisan ke-4 sebagai lapisan output.

Metode-metode yang digunakan untuk mendeteksi kanker paru dengan menggunakan citra *radiography* diharapkan dapat menjadi lebih baik apabila dilakukan proses *preprocessing* citra. Tujuan dari melakukan *image preprocessing* adalah membuang informasi yang tidak relevan pada citra *X-Ray* serta mengembalikan informasi yang berguna seperti penajaman citra pada daerah yang akan diamati (Khobragade *et al*, 2016: 2). Filter *High Frequency Emphasis* merupakan salah satu teknik *preprocessing* citra pada domain frekuensi. Tujuan dilakukan *preprocessing* dengan filter *High Frequency Emphasis* adalah mempertajam citra pada hasil citra *X-Ray*.

Sun (2009) melakukan perbaikan kualitas citra pada hasil citra *radiography* paru-paru. Teknik *preprocessing* pada penelitiannya adalah melakukan perbaikan kualitas citra dengan menggunakan *High Frequency Emphasis Filter* (HFEF). Banyak penelitian pendeteksian kanker paru dengan melakukan *preprocessing* citra diantaranya Gindi, Attiatalla & Mostafa (2014). Pada penelitiannya melakukan *preprocessing* citra *radiography* sebelum melakukan ekstraksi citra GLCM.

Preprocessing yang dilakukan adalah menggunakan *High Frequency Emphasis Filter* (HFEF). Selanjutnya, dengan menggunakan model *Support Vector Machine* (SVM) peneliti mengklasifikasi kanker paru berdasarkan citra *radiography*.

Berdasarkan uraian di atas, dalam penulisan tugas akhir ini akan dilakukan penelitian terkait deteksi dini kanker paru dengan menggunakan model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN). Dalam penelitian ini dilakukan *preprocessing* citra pada citra hasil *radiography* paru-paru. Teknik *preprocessing* yang digunakan adalah *High Frequency Emphasis Filter* (HFEF). Oleh karena itu, dilakukan penelitian tugas akhir menggunakan model FRBFNN yang berjudul “Deteksi Dini Kanker Paru dengan Model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) dan *High Frequency Emphasis Filter*”. Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik dalam perkembangan ilmu pengetahuan di bidang matematika serta bidang kesehatan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang masalah di atas, rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana prosedur pembentukan model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) untuk mendeteksi dini kanker paru pada hasil citra *radiography* paru-paru dengan *preprocessing High Frequency Emphasis Filter* (HFEF) ?
2. Bagaimana ketepatan hasil model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) untuk mendeteksi dini kanker paru pada hasil citra

radiography paru-paru dengan *preprocessing High Frequency Emphasis Filter* (HFEF) ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penulisan penelitian ini menurut rumusan masalah di atas adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan prosedur pembentukan model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) untuk mendeteksi dini kanker paru pada hasil citra *radiography* paru-paru dengan *preprocessing High Frequency Emphasis Filter* (HFEF).
2. Mendeskripsikan ketepatan hasil model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) untuk mendeteksi dini kanker paru pada hasil citra *radiography* paru-paru dengan *preprocessing High Frequency Emphasis Filter* (HFEF).

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penulis
Bagi penulis sendiri, penelitian tugas akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan serta aplikasi model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN) untuk mendeteksi kanker paru pada hasil citra *radiography* paru-paru serta teknik pengolahan citra.
2. Bagi para pembaca
Bagi pembaca, penelitian ini dapat dijadikan salah satu referensi dalam mempelajari model *Fuzzy Radial Basis Function Neural Network* (FRBFNN)

dan teknik pengolahan citra. Selain itu, penelitian dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian selanjutnya serta hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu cara dalam mendeteksi kanker paru.

3. Bagi perpustakaan Universitas Negeri Yogyakarta

Penulisan tugas akhir penelitian ini diharapkan dapat menambah koleksi bahan pustaka yang bermanfaat bagi perpustakaan Universitas Negeri Yogyakarta dan mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada khususnya.

4. Bagi praktisi medis

Bagi praktisi medis, penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mendeteksi dini kanker paru dengan lebih cepat dan efisien.