

# PENDETEKSIAN KANKER PAYUDARA PADA MAMMOGRAM MENGGUNAKAN FILTER WAVELET SYMLET DAN JARINGAN SARAF TIRUAN BACK-PROPAGATION (BREAST CANCER DETECTION IN MAMMOGRAM USING SYMLET WAVELET FILTER AND BACK-PROPAGATION NEURAL NETWORK)

Beatrix Hedwig Terok<sup>1, -2</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

---

## Abstrak

Kanker payudara adalah jenis kanker yang menyebabkan kematian terbesar pada wanita, setelah kanker rahim. Salah satu cara pendeteksian kanker payudara adalah melalui pemeriksaan mammografi. Mammogram adalah gambar yang dihasilkan dari mammografi. Pada mammogram, adanya pertumbuhan sel kanker antara lain ditandai dengan massa dan mikrokalsifikasi. Pengolahan citra digital memberikan solusi dalam membantu mempermudah para radiolog mendiagnosa mammogram menggunakan komputer. Tugas akhir ini bertujuan untuk menghasilkan suatu alat bantu untuk mendiagnosa mammogram dan mengklasifikasikan tipe kelainan payudara ke dalam kelas jinak (benigna) dan ganas (maligna), dan menganalisa performansi filter wavelet dari keluarga Symlet.

Secara umum, sistem pendeteksian kanker payudara ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu: pengolahan citra menggunakan analisa tekstur dan klasifikasi menggunakan jaringan saraf tiruan jenis propagasi balik (JST-BP). Ekstraksi ciri menggunakan transformasi wavelet dengan filter Symlet untuk memperoleh detail tepian sel kanker yang menempati frekuensi tinggi pada citra. Untuk mendapatkan vektor ciri digunakan pendekatan statistik.

Penelitian serupa sudah pernah dilakukan, yaitu dengan menggunakan metode jarak euclidean dengan akurasi mencapai 70% dan dengan ekstraksi menggunakan filter Coiflet 5 dan JST-BP dengan akurasi 87.5%. Dalam tugas akhir ini, dibandingkan performansi beberapa filter Symlet sebagai pengekstraksi ciri. Hasil akurasi terbaik dengan menggunakan filter Symlet 8 adalah 100% untuk citra latih dan 86.67% untuk citra uji.

## Kata Kunci :

---

## Abstract

Breast cancer is the second most lethal cancer for women. Mammography is one of some alternatives to examine it, while mammogram is the image produced by mammography. In mammogram, the existence of cancer is showed by mass and microcalcification.

The using of digital image processing helps the radiologists to diagnose mammogram based on computer. This project aims to produce a tool to diagnose and classify type of breast cancer automatically into benign or malign, besides to analyze the performance of wavelet filter from Symlet family.

Generally, the system of breast cancer detection consists of two main parts, image processing using texture analysis and classification using back-propagation neural network. Symlet filter is used to extract the feature of edge details which are located at high frequency subband in image. Statistical approach is used to get the feature vector as the input of neural network.

Previous research that applied the Euclidean method resulted in 70% of accuracy, while others that tried to apply the Coiflet 5 method with a BP neural network resulted 87.5% of accuracy. As a comparison, this project, which is applying some Symlet filters as its feature extractor. The best accuracy is reached by using Symlet 8. The accuracy is 100% for training data set and 86.67% for testing data set.

## Keywords :

---

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Banyak riset dilakukan dan dikembangkan untuk membantu pencegahan dan pengobatan untuk penderita kanker payudara. Salah satunya yaitu pendeteksian kanker payudara dini menggunakan pemeriksaan mammografi. Mammografi ada 2 macam yaitu, mammografi digital dan konvensional. Perbedaannya utama terletak pada jenis gambar yang dihasilkan, yaitu gambar digital dan gambar yang dicetak dalam film. Pada mammografi digital, diagnosa gambar dilakukan dengan bantuan komputer, atau lebih dikenal dengan sebutan *computer aided diagnostic (CAD)*. Walaupun demikian, rumah sakit di Indonesia belum menggunakan alat mammografi digital karena harganya yang cukup mahal. Namun hal itu bukanlah kendala untuk melakukan penelitian dalam rangka menghasilkan alat bantu diagnosa berbasis komputer. Dalam penelitian ini, pengambilan gambar masih dilakukan secara konvensional tetapi analisa sudah dapat dilakukan berbasis digital.

Berkembangnya kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) membuka peluang untuk mengembangkan teknologi citra digital menjadi lebih bermanfaat, contohnya dalam bidang medis. Dalam tugas akhir ini, dibahas penggunaan dari kecerdasan buatan, dalam hal ini jaringan saraf tiruan (JST) untuk mengklasifikasikan kanker payudara dari citra mammogram yang telah didigitalisasi. Penggabungan metode jaringan saraf tiruan dan pengolahan citra digital diharapkan dapat menghasilkan alat bantu klasifikasi jenis kanker yang akurat.

Hasil tugas akhir ini diharapkan dapat membantu para radiolog untuk mendiagnosa jenis kanker payudara dan nantinya dapat disempurnakan untuk bisa diimplementasikan dalam mammografi digital.

### 1.2 Perumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana membedakan jenis kelainan payudara jinak (*benigna*) dan ganas (*maligna*) pada mammogram dari hasil ekstraksi cirinya.
2. Bagaimana pengaruh jumlah level dekomposisi wavelet terhadap hasil pendeteksian.
3. Bagaimana perbandingan keakurasian hasil deteksi dengan menggunakan beberapa filter Symlet dengan orde yang berbeda.
4. Bagaimana pengaruh jumlah *hidden layer* dan *hidden neuron* pada JST-BP.
5. Sejauh mana perbedaan hasil yang diperoleh dari tugas akhir ini dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya.

### 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut.

1. Penelitian ini dibatasi pada pendeteksian adanya massa dan mikrokalsifikasi pada mammogram sebagai tanda dari kanker.
2. Kelainan yang dideteksi meliputi kelainan jinak (*benigna*) dan kelainan ganas (*maligna*) dan tidak mencakup stadiumnya.
3. Input sistem untuk proses pemilihan *region of interest* (ROI) oleh dokter spesialis radiologi adalah citra mammogram digital RGB dalam format *bitmap*, sedangkan citra input untuk klasifikasi adalah citra ROI *greyscale*.
4. Transformasi wavelet yang digunakan adalah dari keluarga Symlet, yaitu filter Symlet 3, Symlet 8, dan Symlet 20.
5. Pengklasifikasian menggunakan jaringan saraf tiruan jenis propagasi balik.
6. Alat bantu yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah MATLAB 7.1.3

### 1.4 Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah:

1. Merancang dan melakukan implementasi perangkat lunak yang berfungsi untuk pendeteksian jenis kanker payudara.

2. Mempelajari dan menganalisa performansi deteksi kanker payudara dengan menggunakan filter wavelet Symlet dan JST-BP, dan membandingkan hasilnya dengan penelitian terdahulu.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

- Studi Literatur

Mempelajari dasar-dasar teori mengenai kanker payudara, mammogram, teknik pengolahan citra digital, dan jaringan saraf tiruan.

- Pengumpulan data

Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari 3 sumber, yaitu:

- Mammogram yang diperoleh dari Rumah Sakit Kanker Dharmais Jakarta, bagian Radiodiagnostik. Data ini didigitalisasi menggunakan scanner Canon N640Pex dengan resolusi 600dpi, dan disimpan dalam format data *bitmap*.
- Mammogram yang berasal dari MIAS (*The Mammographic Image Analysis Society*), [www.wiau.man.ac.uk](http://www.wiau.man.ac.uk).
- Mammogram dari McGill Faculty of Medicine <http://sprojects.mmi.mcgill.ca/mammography/>

Data set yang digunakan berjumlah 78 citra, yang dikategorikan dalam 2 kelas, yaitu: *maligna* dan *benigna*. Di dalam pelatihan JST digunakan 48 citra latih dan untuk pengujiannya digunakan 30 citra uji.

- Studi analisa dan pengembangan aplikasi

Bertujuan untuk menganalisa kebutuhan perangkat lunak dan menentukan metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan, yaitu pendekatan terstruktur.

- Implementasi perangkat lunak

Bertujuan untuk merealisasikan perangkat lunak sesuai dengan analisa perancangan yang telah dilakukan.

- Analisa performansi  
Bertujuan untuk melakukan analisa performansi hasil pendeteksian dengan menggunakan JST-BP. Parameter performansi pendeteksian yang digunakan adalah: akurasi, *sensitivity*, *specificity*, *positive predictive value*, *negative predictive value*.  
Tingkat keakurasian dinilai berdasarkan perbandingan hasil keluaran sistem dengan diagnosa radiolog.
- Pengambilan kesimpulan  
Bertujuan untuk membuat suatu kesimpulan dari permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini akan disusun menjadi 5 BAB, dengan rincian sebagai berikut:

**BAB 1 : PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat penulisan, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

**BAB 2 : LANDASAN TEORI**

Berisi tentang teori yang mendukung penulisan tugas akhir ini, yaitu teori tentang kanker payudara dan mammografi, pengolahan citra digital, teori analisa tekstur, transformasi wavelet, dan teori JST-BP.

**BAB 3 : PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menguraikan tentang tahapan perancangan perangkat lunak untuk mendeteksi stadium kanker payudara.

**BAB 4 : PENGUJIAN SISTEM DAN ANALISA**

Berisi pengujian dan analisa terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan dan implementasi.

**BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini memberikan kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan dan saran untuk pengembangan lebih lanjut

## BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

- 1 Metode ekstraksi ciri dengan filter Symlet 8 dan jaringan saraf tiruan *back-propagation* bisa diterapkan dalam pendeteksian kanker payudara berbantuan komputer.
- 2 Filter Symlet 8 dapat memberikan hasil ekstraksi yang lebih baik untuk pendeteksian kanker payudara dibandingkan Symlet 3 yang terlalu sensitif terhadap frekuensi tinggi maupun Symlet 20 yang mendekomposisi citra dengan sangat halus (*smooth*).
- 3 Dekomposisi wavelet level 2 memberikan hasil deteksi yang lebih akurat daripada dekomposisi level 1.
- 4 Hasil ekstraksi ciri statistik yang sangat jelas memberikan perbedaan untuk setiap kelas adalah energi, entropi, korelasi, dan *homogeneity*. Nilai ciri kontras tidak mampu membedakan kedua kelas secara signifikan.
- 5 Tingkat keakuratan sistem untuk citra latih adalah 100% dan untuk citra uji adalah 86,67%.
- 6 Parameter *sensitivity* dan *specificity* yang diperoleh pada saat pengujian sistem sebesar 86.67%
- 7 Spesifikasi JST-BP yang memberikan hasil optimal pada penelitian ini yaitu, 2 *hidden layer*, 100 *hidden neuron*.

### 5.2 Saran

1. Penelitian ini dapat disempurnakan dengan pemilihan ROI otomatis.
2. Untuk mendapatkan standard citra yang sama, sebaiknya digunakan data dari sumber yang sama juga.
3. Sebaiknya digunakan citra digital dari alat mammografi digital, namun jika tidak memungkinkan, proses digitalisasi citra dapat dilakukan menggunakan *scanner* khusus untuk mammogram.

---

Deteksi Kanker Payudara Menggunakan Transformasi Wavelet dan JST-BP

4. Pembentukan vektor ciri sebaiknya tidak hanya terdiri dari fitur tekstur saja, sebaiknya dilengkapi juga dengan ciri lain seperti fitur bentuk dan fitur ukuran.
5. Pengklasifikasian jenis kanker sebaiknya mempertimbangkan juga tipe payudara, yaitu: *fatty*, *glandular*, dan *dense*, sehingga dapat dibuktikan jenis mana yang paling sulit dilakukan pendeteksian.
6. Jumlah variasi citra latih sebaiknya diperbanyak sehingga jaringan dapat memberikan akurasi yang lebih baik dalam pengujian citra uji.



Telkom  
University

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiastuti, Intan. 2004. "Pendeteksian Kanker Payudara Pada Citra Mammogram Menggunakan Filter Coiflet 5 dan Jaringan Saraf Tiruan", Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung.
- [2] Chang, Chun-Ming and Laine, Andrew., March 1999. "*Coherence of Multiscale Features for Enhancement of Digital Mammograms*", IEEE Transaction on Information Technology in Biomedicine, vol.3, no, pp.32-46.
- [3] Gonzales, Rafael C and Woods, Richard. 1993. "*Digital Image Processing*", Addison-Wesley Publishing Company, USA.
- [4] Instalasi Radiodiagnostik, "Brosur Mammografi", Rumah Sakit Kanker Dharmais, Jakarta.
- [5] Karras, D.A, Karkanis, S.A, Mertzios B.G., "*Supervised and Unsupervised Neural Network Methods applied to Textile Quality Control based on Improved Wavelet Feature Extraction Techniques*", Greece.
- [6] Kusumadewi, Sri. 2005. "Membangun Jaringan Syaraf Tiruan (Menggunakan Matlab dan Excel Link)", Aneka Ilmu.
- [7] Low, Adrian. 1991. "*Introductory Computer Vision and Image Processing*", McGraw-Hill Book Company.
- [8] Makes, Daniel. 1992. "ATLAS Ultrasonografi Payudara dan Mammografi", Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- [9] McGill Faculty of Medicine, *Interactive Mammography Analysis Web Tutorial*, <http://sprojects.mmi.mcgill.ca/mammography/index.htm>.
- [10] Munir, Rinaldi. 2004. "Pengolahan Citra Digital Dengan Pendekatan Algoritmik", Penerbit Informatika, Bandung.
- [11] Nixon, Mark and Aguado, Alberto. 2002. "*Feature Extraction and Image Processing*", Newnes, Oxford.
- [12] Polikar, Robi. 1996. *The Wavelet Tutorial*, Rowan University College of Engineering, [www.rowan.edu](http://www.rowan.edu)

- [13] Putman, Charles and Ravin, Carl. 1994 . “ *Textbook of Diagnostic Imaging*”, Second Edition, Saunders Company, Philadelphia.
- [14] Siang, Jong Jek. 2005. “Jaringan Saraf Tiruan dan Pemrogramannya Menggunakan Matlab”, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [15] The Math Works Inc. 2000. MATLAB Image Processing Toolbox User Guide.
- [16] Ünsalan, Cem and Erçil, Aytül., 1998. “*Defect Inspection of Wood Surfaces*”. Boğaziçi University, Bebek, Istanbul, Turkey.
- [17] Wang C. Ted and Nicolaos B. Karayiannis., August 1998. “*Detection of Microcalcifications in Digital Mammograms Using Wavelets*”, IEEE Transaction Medical Imaging , vol. 17, no. 4, pp. 498-509.
- [18] Widodo, Thomas S., 2005. “Sistem Neuro Fuzzy untuk Pengolahan Informasi, Pemodelan, dan Kendali”, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [19] Yu, Len Huang and Ya, Guang Liu., 2003. “*Diagnosis of Solid Breast Tumors with Sonographic Textures Analysis*”, 16th IPPR Conference on Computer Vision, Graphics and Image Processing (CVGIP), Taiwan.
- [20] Yusianor, Desy. 2005. “Kompresi Data Pada Gambar Medis Dengan Metode ROI Coding Berdasarkan Transformasi Wavelet”, Sekolah Tinggi Teknologi Telkom, Bandung.
- [21] [www.medicinenet.com/script](http://www.medicinenet.com/script)
- [22] [www.radiology.ucsf.edu/research](http://www.radiology.ucsf.edu/research)
- [23] [www.en.wikipedia.org](http://www.en.wikipedia.org)