

**SKRIPSI**

**PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI PENGENALAN CACAT  
KAYU BERDASARKAN TINGKAT PENCAHAYAAN  
DENGAN METODE PENGENALAN  
JARINGAN SYARAF TIRUAN**



**Oleh :**

**Rycci Juniawan 1721250048**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN REKAYASA  
UNIVERSITAS MULTI DATA PALEMBANG  
PALEMBANG  
2021**

**Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa  
Universitas Multi Data Palembang**

---

---

Program Studi Teknik Informatika  
Skripsi Sarjana Komputer  
Semester Genap Tahun 2020/2021

**PERBANDINGAN TINGKAT AKURASI PENGENALAN CACAT KAYU  
BERDASARKAN TINGKAT PENCAHAYAAN DENGAN MENGGUNAKAN  
METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN**

Rycci Juniawan      1721250048

**Abstrak**

Kayu adalah bagian batang / cabang / ranting tumbuhan yang mengeras akibat proses lignifikasi atau pengayuan secara alami. Kayu terbentuk akibat akumulasi selulosa dan lignin pada bagian dinding sel berbagai jaringan pada batang pohon. Cacat alam ini terjadi selama proses pertumbuhan pohon kayu di alam. Cacat kayu di alam ini merupakan akibat serangan dari luar pohon selama masa pertumbuhannya. Penelitian ini adalah bagaimana melakukan perbandingan tingkat akurasi pengenalan cacat kayu. Penelitian ini juga menggunakan *dataset* cacat kayu yang memiliki 80 data uji dan 80 data latih. *Dataset* yang telah diambil lalu diekstraksi menggunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM)* untuk dilatih menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Pelatihan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dilakukan dengan mencari semua kemungkinan hidden layer. Setelah mendapatkan hidden layer kemudian akan dibandingkan dengan setiap hidden layer untuk melihat hasil pengenalan paling baik. Perbedaan yang terlihat secara jelas adalah akurasi menggunakan pencahayaan 3 lampu mendapatkan akurasi paling tinggi daripada yang lainnya. Dengan melihat persentase dari perhitungan jumlah data yang dikenali dengan jumlah data yang diuji tiap layer pada seriap pencahayaan. Perbandingan persentase yang dilakukan tiap pencahayaan dibandingkan persentase yang terbaik. Berdasarkan hasil yang didapat, pencahayaan 3 lampu dengan jaringan syaraf tiruan dapat menghasilkan tingkat akurasi yang paling tinggi yaitu sebesar 98%.

**Kata Kunci** : Jaringan Syaraf Tiruan, *Hidden Layer*, *Gray Level Co-Occurrence Matrix*, Kayu, Cacat Kayu, Pencahayaan.



# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang pada subbab 1.1, rumusan masalah pada subbab 1.2, ruang lingkup pada subbab 1.3, tujuan dan manfaat 1.4, metodologi penelitian pada 1.5, dan sistematika penulisan pada 1.6.

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Kayu adalah bagian batang atau cabang atau ranting tumbuhan yang mengeras akibat proses lignifikasi atau pengayuan secara alami. Kayu terbentuk akibat akumulasi selulosa dan lignin pada bagian dinding sel berbagai jaringan pada batang pohon. Kayu merupakan bahan alam hasil hutan yang mudah diproses untuk dijadikan berbagai barang sesuai dengan kreativitas dan kemajuan teknologi. Kayu mempunyai beberapa sifat istimewa yang tidak dapat ditiru oleh bahan-bahan lain. Sifat kayu sendiri memiliki sifat kuat, awet, dan tidak korosif. Sehingga kehadiran kayu senantiasa diperlukan oleh manusia untuk memenuhi sebagian dari kebutuhan hidupnya sehari-hari. Dan balik semua itu kayu memiliki kelemahan, yaitu cacat alami yang terjadi pada kayu tersebut.



**Gambar 1.1 Kayu**

Menurut Edi Eskak dan Sumarno Cacat batang kayu dalam hal ini adalah cacat alam ini kerusakan yang terjadi selama proses pertumbuhan pohon kayu di alam. Cacat kayu di alam ini merupakan akibat serangan dari luar pohon selama masa pertumbuhannya. Serangan itu antara lain pohon terluka sebagian karena patah dahan, pohon terbakar sebagian dan masih hidup, pohon terbebani himpitan beban besar seperti batu, pohon dilukai hewan pengerat, pohon dilukai benda tajam, dan lain sebagainya.(Sumarno, 2016). Jenis-jenis cacat inilah yang dapat menciptakan kerugian bagi pengguna kayu sehingga perlu dilakukan sortirtasi untuk menjaga kualitas. Sortirtasi biasanya dilakukan oleh sotirman dengan cara konfirsional atau secara manual untuk menentukan cacat pada papan kayu. Dan pada hasilnya dari sortirtasi tersebut kurang memuaskan.



**Gambar 1.2 Cacat Pada Papan Kayu**

Metode yang dapat digunakan untuk melakukan indentifikasi menggunakan metode Jaringan Saraf Tiruan (JST) Backpropagation. Pada awal ekstraksi ciri dengan menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) yang menghasilkan ekstraksi citra berdasarkan tekstur, warna, bentuk, ukuran dari citra tersebut, serta beberapa aspek-aspek pendukung lainnya. Menurut Muhammad Irfan Fathurrahman, dkk.. Metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) ini merupakan suatu metode yang melakukan analisis terhadap suatu piksel pada citra dan mengetahui tingkat keabuan yang sering terjadi. Metode ini menganalisis frekuensi pada kombinasi nilai piksel yang muncul pada suatu citra. Untuk melakukan analisis citra berdasarkan distribusi statistik dari intensitas pikselnya, dapat dilakukan dengan mengekstrak fitur teksturnya .

Penelitian terdahulu berkaitan dengan JST, Identifikasi kadar semen dan pasir melalui citra permukaan menggunakan teknik blok citra dengan menggunakan sampel pelatihan JST adalah 600 sampel, dan 120 sampel untuk pengujian 5 juga dengan menggunakan metode pengenalan JST dan fitur LBP sehingga mendapatkan

tingkat akurasi arsitektur tiga lapisan tersembunyi dengan menunjukkan tingkat akurasi pengenalan sebesar 80%(Gasim, Sudiadi, Desy Iba Ricoida,dkk., 2020).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Gasim, A. Harjoko, K.B. Seminar, S. Hartati(2013) Model Image Blocks untuk Meningkatkan Akurasi dalam Sistem Identifikasi Jenis Kayu, menghasilkan tingkat akurasi pengenalan 95% (Gasim,dkk., 2013).

Penelitian terdahulu berkaitan dengan JST dilakukan oleh Feri Wibowo, Agus Harjoko(2017) Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan untuk proses pengenalan menunjukkan fitur energy, dan entropy dapat membedakan kelas mutu pepaya Calina IPB-9 dengan tingkat akurasi terbaik yaitu sebesar 86.11% (Feri Wibowo, 2017).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Wahyu Widodo dan Edi Faizal (2014) Indetifikasi Jenis Kayu Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Algoritma Eigenimage dan Principal Components Analysis untuk mengidentifikasi citra kayu dengan benar 96% (sensitivitas), persentase spesifisitas sistem 59%, nilai prediksi positif 88% (PPV), nilai prediksi negatif sebesar 83% (NPV), dan tingkat akurasi 87% (akurasi) dengan tingkat kesalahan (error rate) dari 13% (Wahyu Widodo, 2014).

Penelitian terdahulu yang di lakukan oleh Putu Debby Wananda, Ledy Novamizanti, Ratri Dwi Atmaja (2017) Sistem Deteksi Cacat Kayu dengan Metode Deteksi Tepi SUSAN dan Ekstraksi Ciri Statistik mengklasifikasikan kayu normal (tanpa cacat) dan kayu rusak dengan metode deteksi tepi SUSAN dan ekstraksi ciri

statistik orde kedua, dengan tingkat akurasi sebesar 90,67% dan waktu komputasi 2,5 detik(Wananda dkk., 2018).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Afthony Ardhiansyah, Gusti Eva Tavita, Iskandar (2019) Identifikasi Jenis Cacat Kayu Bulat Jati (*Tectona grandis* Linn. F.) Pada Areal Pemanenan Di KPH Jember hasil yang didapat Jenis cacat yang ditemukan adalah kelurusan, silindris, keterbelakangan, cacat alur, arah cacat serabut, jari-jari, buncak-buncak, lubang gerek, cacat patah, lubang di bagian badan, mata kayu, cacat benjolan, cacat lengar, cacat putus, cacat slemper, cacat bontos, teras rapuh, teras busuk, cacat lubang, cacat gubal, cacat pakah, cacat gabeng, dan cacat kunus. Cacat terbanyak adalah jenis buncak-buncak terang sebanyak 89 pohon (98,89%) dan 566 sortimen (56,39%) yang memiliki cacat, sedangkan cacat terkecil adalah jenis gerek lubang besar sebagai 2 pohon (2,22%) dan 3 jenis tanaman (0,30%) yang cacat(Afthony Ardhiansyah, Gusti Eva Tavita, 2019).

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Muhammad Irfan Fathurrahman , Drs. Jondri. M. Si , Aniq Atiqi Rohmawati M. Si(2019) Sistem Klasifikasi Kualitas Kayu Jati Berdasarkan Jenis Tekstur Dengan Jaringan Syaraf Tirua Menggunakan Gray Level Co-Occurrence Matrix hasil yang di dapat adalah memiliki akurasi sebesar 98,3%. Dari 60 data yang diujikan pada sistem hanya terdapat 2 kesalahan antara data asli dan data hasil pengujian(Muhammad Irfan Fathurrahman, Drs. Jondri. M. Si, 2019).

Penelitian terdahulu mengenai JST oleh Muhammad Ezar Al Rivan , Nur Rachmat dan Monica Rizki Ayustin(2020) Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan mendapatkan hasil dari skenario eksperimen yang telah dilakukan hasil yang terbaik yaitu 99,8% untuk accuracy, 99,6% untuk precision dan 99,8% untuk recall dengan menggunakan 20 neuron pada hidden layer(Muhammad Ezar Al Rivan, Nur Rachmat, 2020).

Penelitian terdahulu berkaitan dengan penggunaan JST oleh Agung Saputra, Wisnu Broto, Liani Budi R.(2014) Deteksi Kadar Kolesterol Melalui Iris Mata Menggunakan Image Processing Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) mendapatkan Hasil pengujian menunjukkan persentase kemampuan sistem dalam mengidentifikasi citra kayu dengan benar 96% (sensitivitas), persentase spesifisitas sistem 59%, nilai prediksi positif 88% (PPV), nilai prediksi negatif sebesar 83% (NPV), dan tingkat akurasi 87% (akurasi) dengan tingkat kesalahan (error rate) dari 13%(Agung Saputra, Wisnu Broto, 2017).

Penelitian identifikasi cacat pada kayu belum banyak dilakukan. Tingkat akurasi pengenalan dapat dipengaruhi banyak faktor. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat akurasi pengenalan adalah metode pengolahan citra digital permukaan sebelum dilakukan ekstraksi fitur dengan dilihat pada tingkat pencahayaannya menggunakan 1 lampu , 2 lampu , 3 lampu, 4 lampu dan 5 lampu dengan 5 Watt. Dan juga penelitian ini harus dilakukan untuk membantu masyarakat dalam melakukan pensortirtasi papan cacat kayu.

Berdasarkan penelitian-penelitian di atas, JST backpropagation banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Oleh karena itu penelitian ini juga menggunakan JST backpropagation untuk melakukan indentifikasi cacat pada kayu.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana melakukan perbandingan tingkat akurasi pengenalan cacat kayu berdasarkan tingkat pencayahaan pada papan kayu dengan metode pengenalan jaringan syaraf tiruan.

### **1.3. Ruang lingkup**

Ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengenalan pada penelitian akan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan.
2. Perangkat lunak yang digunakan sebagai alat bantu penelitian adalah MATLAB R2017a
3. Tingkat resolusi akan menggunakan resolusi default yaitu kamera belakang dari smartphone.
4. Pengambilan gambar diambil menggunakan kamera smartphone Realme 2 pro dengan kualitas kamera 16 MP.
5. Tingkat pencahayaan menggunakan 5 tingkat pencahayaan yaitu antara lain 1 lampu, 2 lampu, 3 lampu, 4 lampu, dan 5 lampu dengan masing - masing lampu led dengan berdaya 3 Watt.
6. Pemotongan citra menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CC 2017.

7. Menggunakan aplikasi Lux Light Meter Free pada Play Store untuk mengukur cahaya lampu dengan 1 lampu sama dengan 1500lx, 2 lampu sama dengan 1850lx, 3 lampu sama dengan 2050lx, 4 lampu sama dengan 2500lx, dan 5 lampu sama dengan 3700lx.
8. Metode pengenalan menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan ekstraksi uang digunakan *Gray Level Co-Occurrence Matrix*(GLCM) .
9. Pemotretan dilakukan hanya dengan posisi kamera secara horizontal dengan jarak 22 cm.
10. Jumlah dataset yang digunakan sebanyak 80 buah dengan ukuran 8,5cm x 15 cm sampai 17cm x 15cm dengan jenis cacat kayu 20 buah mata kayu, 20 buah lubang pengerek, 20 buah kayu rapuh hati dan 20 buah kayu tanpa cacat.
11. Ketinggian pada saat memotret kurang lebih 22 cm.
12. Dataset yang akan digunakan 20 data latih dan 20 data uji per sampel jadi satu tingkatan pencahayaan terdapat 80 data latih dan 80 data uji sehingga total menjadi 400 data latih dan 400 data uji
13. Jenis kayu adalah Kayu Racuk, Kayu Karet, Kayu Akasia, dan Kayu Albasia.

#### **1.4. Tujuan Dan Manfaat**

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan perbandingan tingkat akurasi pengenalan cacat pada kayu berdasarkan pencahayaan dengan metode pengenalan jaringan syaraf tiruan.

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memahami cara pengumpulan data untuk sebuah kegiatan penelitian, dimulai dari pembuatan sampel hingga menjadi data.
2. Memahami cara menerapkan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan terhadap cacat pada kayu.
3. Dapat mengetahui tingkat akurasi pengenalan dengan menggunakan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan.
4. Dapat mengetahui perbandingan tingkat akurasi pengenalan cacat pada kayu berdasarkan pencahayaan dengan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan.
5. Untuk mempermudah manusia dalam mengetahui cacat pada kayu pada kehidupan sehari-hari.
6. Dapat menambah hasil penelitian terkait dengan metode pengenalan Jaringan Syaraf Tiruan.

### **1.5. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan skripsi terdiri dari 5 bab. Susunan garis besar sistematika penulisan dijelaskan dibawah ini:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pada bab pendahuluan terdiri dari latar belakang penelitian, perumusan masalah penelitian, ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan penelitian.

## **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Pada bab landasan teori ini berisi penjelasan tentang teori-teori yang digunakan untuk mendukung perbandingan tingkat akurasi pada kadar semen dan kadar pasir terhadap campuran menggunakan metode jaringan syaraf tiruan.

## **BAB 3 METODE PENELITIAN**

Pada bab ini, membahas terkait dengan rancangan pengujian yang akan digunakan dalam penelitian berdasarkan berbagai studi literatur yang telah dilakukan, dan ditetapkan dalam penelitian ini.

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab hasil dan pembahasan ini terdiri dari kelebihan / keunggulan dari metode -metode yang digunakan, serta menjelaskan implementasi dari metode yang dipakai yaitu metode jaringan syaraf tiruan.

## **BAB 5 PENUTUP**

Pada bab penutup menjelaskan tentang kesimpulan dan saran berdasarkan hasil yang didapatkan dalam penelitian.



## DAFTAR PUSTAKA

- Afthony Ardhiansyah, Gusti Eva Tavita, I. (2019). *Identifikasi Jenis Cacat Kayu Bulat Jati (Tectona Grandis Linn. F.) Pada Areal Pemanenan Di Kph Jember*. 7, 525–531.
- Agung Saputra, Wisnu Broto, L. B. R. (2017). *Deteksi Kadar Kolesterol Melalui Iris Mata Menggunakan Image Processing Dengan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Dan Gray Level Co-Occurrence Matrix ( GLCM )*. Vi, 65–74.
- Feri Wibowo, A. H. (2017). *Klasifikasi Mutu Pepaya Berdasarkan Ciri Tekstur GLCM Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan*. 3(2), 100–104.
- Gasim, Kudang Boro Seminar, Agus Harjoko, S. H. (2013). *Image Blocks Model for Improving Accuracy in Identification Systems of Wood Type*. 4(6), 48–53.
- Gasim, Sudiadi, Desy Iba Ricoida, Rusbandi, R. T. (2020). *Identifikasi Kadar Semen dan Pasir Melalui Citra Permukaan Menggunakan Teknik Blok Citra*. 7(2), 188–199.
- Muhammad Ezar Al Rivian, Nur Rachmat, M. R. A. (2020). *Jurnal Politeknik Caltex Riau Klasifikasi Jenis Kacang-Kacangan Berdasarkan Tekstur Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan*. 6(1), 89–98.
- Muhammad Irfan Fathurrahman, Drs. Jondri. M. Si, A. A. R. M. S. (2019). *Sistem Klasifikasi Kualitas Kayu Jati Berdasarkan Jenis Tekstur Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Gray- Level-Co-Occurence Matrix*. 6(2), 9537–9550.
- Sumarno, E. E. (2016). *Peningkatan nilai tambah pada cacat batang kayu dengan kreasi seni*. 33(2), 133–144.
- Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartomo, V. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: 30 CV. Andi Offset
- Wahyu Widodo, E. F. (2014). *Identifikasi Jenis Kayu Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Algoritma Eigenimage Dan Principal*. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 12(2–3), 27–38.
- Wananda, P. D., Novamizanti, L., & Atmaja, R. D. W. I. (2018). *Sistem Deteksi Cacat Kayu dengan Metode Deteksi Tepi SUSAN dan Ekstraksi*. 6(1), 140–152.