

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang Masalah**

Kanker payudara merupakan penyakit yang umum terjadi pada wanita dan merupakan jenis kanker yang paling banyak ditemui di dunia. Kanker payudara merupakan salah satu tumor ganas paling umum yang menimbulkan ancaman besar bagi kesehatan wanita. Proses metastasis dan infiltrasi kanker payudara sangatlah kompleks dan dapat mempengaruhi kualitas kelangsungan hidup pasien [1] .

Kanker payudara adalah tumor ganas yang berkembang dari sel-sel di organ yang sama. Penyakit ini biasanya dimulai di lobulus, atau saluran payudara, kemudian dapat menembus saluran dan dinding kelenjar dan menyerang jaringan adiposa di sekitarnya atau bahkan bagian tubuh lainnya. Mungkin ada benjolan lain di payudara yang tidak bersifat kanker, namun diagnosis akhir tetap bergantung pada dokter [2]

Kanker payudara menempati urutan pertama terkait jumlah kanker terbanyak di Indonesia, serta menjadi salah satu penyumbang kematian pertama akibat kanker. Data Globocan tahun 2020 jumlah kasus kanker dunia mencapai total 19.292.789 kasus, untuk kasus kanker payudara berjumlah 2.261.419 (11.7%). Untuk kasus kematian yang diakibatkan oleh penyakit kanker total 9.958.133, sedangkan kasus kematian yang diakibatkan oleh kanker payudara berjumlah 684.996 menyumbang (6.9%) dari kasus kematian yang diakibatkan oleh penyakit kanker [3].

Data Globocan tahun 2020, jumlah kasus baru kanker payudara mencapai 65.858 kasus (16,6%) dari total 396.914 kasus baru penyakit kanker di Indonesia. Sementara itu, untuk jumlah kematiannya mencapai lebih dari 22 ribu jiwa kasus [4],[5]. Kanker payudara salah satu jenis kanker yang paling umum terjadi pada perempuan di seluruh dunia.

Kanker payudara ini secara umum dibagi menjadi 2, yaitu benign atau biasa disebut jinak dan malignant atau biasa disebut juga ganas, biasanya kanker payudara jinak ditandai dengan berbentuk benjolan kecil bulat, dan lembut [6]. Kanker payudara dalam tingkat jinak biasanya akan mempunyai keadaan dan pertumbuhan yang tidak bersifat kanker. Kanker ini bisa terdeteksi tetapi tidak akan menjalar dan merusak jaringan di dekatnya [6]. Pada kanker payudara dalam tingkat ganas ditandai dengan bentuk yang tidak simetris, kasar, terasa nyeri, dan lainnya [7]. Biasanya kanker payudara menjalar dan merusak jaringan dan organ lain yang ada di dekatnya [6]

Berdasarkan data Riskesdas, prevalensi tumor/kanker di Indonesia menunjukkan adanya peningkatan dari 1.4 per 1000 penduduk di tahun 2013 menjadi 1.79 per 1000 penduduk pada tahun 2018. Sedangkan angka kejadian untuk perempuan yang tertinggi adalah kanker payudara yaitu sebesar 42,1 per 100.000 penduduk dengan rata-rata kematian 17 per 100.000 penduduk. Kanker payudara merupakan salah satu jenis kanker yang paling sering terjadi pada wanita. Menurut data WHO, pada tahun 2020 terdapat sekitar 2,3 juta kasus baru kanker payudara di seluruh dunia [8]. Meskipun demikian, angka kesembuhan kanker payudara juga cukup tinggi jika dideteksi pada stadium awal dan diberikan penanganan yang tepat. Oleh karena itu, deteksi dini sangat penting dalam upaya pencegahan dan pengobatan kanker payudara.

Deteksi dini kanker payudara memiliki peran penting dalam meningkatkan prognosis dan tingkat kelangsungan hidup pasien. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kematian akibat kanker global sebesar 2,5% per tahun, sehingga mencegah 2,5 juta kematian akibat kanker payudara di seluruh dunia antara tahun 2020 dan 2040 [9]

Kanker payudara terbentuk di sel payudara dan dianggap sebagai jenis kanker yang sangat umum terjadi pada wanita. Kanker payudara juga merupakan penyakit yang sangat mengancam jiwa wanita setelah kanker paru-paru. Kanker payudara dikategorikan menjadi berbagai jenis sesuai dengan penampakan selnya melalui mikroskop. Dua jenis utama kanker payudara adalah (1) karsinoma duktal invasif

(IDC) dan (2) karsinoma duktal in situ (DCIS), yang perkembangannya lambat dan, secara umum, tidak menimbulkan dampak negatif pada kehidupan sehari-hari pasien. Persentase yang rendah dari seluruh kasus (antara 20% dan 53%) diklasifikasikan sebagai tipe DCIS; sebaliknya, tipe IDC lebih berbahaya, mengelilingi seluruh jaringan payudara. Sebagian besar pasien kanker payudara, sekitar 80%, termasuk dalam kategori ini [10]

Solusi terbaik untuk menurunkan angka kematian akibat kanker payudara adalah dengan mendiagnosis kanker payudara pada stadium awal dan mengobatinya. Diagnosis dini memerlukan metode diagnostik yang tepat dan dapat diandalkan. Di antara berbagai metode diagnosis kanker payudara, mamografi merupakan metode yang paling umum dan sangat populer. Skrining sistematis terhadap populasi wanita dengan mammogram dan diagnosis dini kanker payudara stadium awal juga dapat meningkatkan peluang kelangsungan hidup pasien dan mengurangi efek samping negatif dari pengobatan yang diperlukan. Hasil ini dimungkinkan jika kualitas layanan diberikan dengan cara terbaik.[11]

Sistem kecerdasan buatan kanker payudara menggunakan teknik penambangan data dan platform superkomputer untuk menganalisis pendekatan diagnostik dan terapeutik terhadap kanker payudara menggunakan data pengujian genetik. Pendekatan analisis genetik berdasarkan penambangan data besar dan pemeriksaan genetik lainnya untuk kanker payudara serta teknik pengobatan presisi yang disesuaikan telah berkembang pesat. Sistem AI Kanker Payudara menggabungkan data pencitraan medis dengan data klinis dan memberikan diagnosis kanker payudara yang akurat berdasarkan jumlah total data [12].

Kanker payudara dapat diobati secara efektif melalui deteksi dini. Oleh karena itu, ketersediaan metode skrining yang tepat penting untuk mendeteksi gejala awal kanker payudara. Berbagai teknik pencitraan digunakan untuk skrining guna mengidentifikasi penyakit ini; pendekatan yang populer adalah mamografi, USG, dan termografi. Salah satu metode deteksi dini kanker payudara yang paling signifikan adalah mamografi. Metode USG atau sonografi diagnostik yang populer

digunakan karena mamografi tidak efektif untuk payudara padat. Mengingat permasalahan ini, massa kecil dapat dilewati dengan radiasi dari radiografi dan termografi mungkin lebih efektif dibandingkan teknik USG dalam mendiagnosis massa kanker yang lebih kecil [12]

Metode k-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree C4.5 adalah dua algoritma pembelajaran mesin yang telah banyak digunakan dalam klasifikasi data medis, termasuk dalam deteksi kanker payudara. Algoritma KNN memanfaatkan prinsip pengklasifikasian berdasarkan tetangga terdekat, sementara algoritma Decision Tree C4.5 membangun pohon keputusan yang menggambarkan hubungan antara atribut-atribut pada dataset untuk menghasilkan aturan-aturan keputusan yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan sampel baru.

Penelitian-penelitian terdahulu dalam melakukan deteksi dan klasifikasi serta mendiagnosa kejadian kanker payudara diantaranya dengan Komparasi Algoritma *Decision Tree*, *Naive Bayes*, dan *K-Nearest Neighbors* dalam Klasifikasi Kanker Payudara. Hasil dari penelitian tersebut menghasilkan *K-Nearest Neighbors* dengan performa akurasi yang sangat baik dibanding algoritma *Naive Bayes* dan *Decision Tree*, yaitu 98% pada metode *Hold-Out* dan 96% pada metode *K-Fold* [13]. Kemudian pada penelitian *Data Mining Techniques in Predicting Breast Cancer* juga memberikan hasil yang baik: KNN menghasilkan nilai akurasi = 92.31%, dan akurasi SVM = 95,65% [14]. Penelitian *Analysis of Decision Tree and K-Nearest Neighbor Algorithm in the Classification of Breast Cancer* menghasilkan performa dalam nilai akurasi *Decision-Tree* 91,23 % dan nilai akurasi KNN 95,61 % [15].

Hasil penelitian lainnya yaitu komparasi tingkat akurasi *Random Forest* dan KNN untuk mendiagnosis penyakit kanker payudara akurasi dari kedua model tersebut sebesar KNN 96,5% dan *Random Forest* sebesar 97,2% [16]. Meskipun algoritma KNN dan Decision Tree C4.5 telah berhasil diterapkan dalam berbagai domain, berdasarkan penelitian sebelumnya penelitian ini bertujuan untuk menggali potensi

kedua algoritma tersebut dalam deteksi dini kanker payudara dan membandingkan performa keduanya.

Hasil membandingkan algoritma KNN dan Decision Tree C4.5, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kelebihan, keterbatasan, dan performa dari kedua algoritma tersebut dalam konteks klasifikasi kanker payudara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan informasi yang berguna bagi praktisi medis dan peneliti dalam memilih metode yang paling efektif untuk klasifikasi kanker payudara.

Penggunaan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree C4.5 dalam klasifikasi kanker payudara memiliki beberapa kelebihan yang membuatnya lebih tepat digunakan. Dengan memperhatikan keunggulan tersebut, penggunaan fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dapat meningkatkan efektivitas keduanya. Berikut adalah beberapa alasan mengapa KNN dan C45 dapat menjadi pilihan yang baik dengan penggunaan PSO :

#### 1. **K-Nearest Neighbor (KNN)**

- a. KNN adalah algoritma yang mudah dipahami dan diimplementasikan. Dengan menggunakan PSO untuk mengoptimalkan parameter-parameter dalam KNN, seperti jumlah tetangga terdekat (K), bobot jarak, atau metrik jarak, dapat meningkatkan akurasi klasifikasi kanker payudara dengan memperhitungkan variasi dalam ruang fitur.
- b. PSO dapat membantu menemukan kombinasi parameter yang optimal untuk KNN, tanpa memerlukan asumsi tertentu tentang distribusi data. Ini memungkinkan KNN untuk beradaptasi dengan baik dalam situasi di mana data tidak terstruktur atau memiliki pola yang kompleks, dengan mengoptimalkan parameter sesuai dengan kondisi dataset yang spesifik.
- c. KNN dengan PSO dapat lebih fleksibel dalam menangani dataset dengan fitur numerik maupun kategorikal. PSO dapat membantu dalam menyesuaikan parameter KNN secara dinamis, sehingga memungkinkan

penyesuaian yang optimal terhadap berbagai jenis data, termasuk data kanker payudara yang kompleks.

## 2. **Decision Tree C4.5**

- a. Decision Tree C4.5 adalah algoritma yang populer dan kuat untuk pembentukan pohon keputusan. Dengan menggunakan PSO untuk mengoptimalkan parameter dalam pembentukan pohon keputusan, seperti pemilihan fitur terbaik dan strategi splitting, dapat meningkatkan akurasi klasifikasi kanker payudara dengan mempertimbangkan kompleksitas ruang fitur.
- b. PSO dapat membantu C4.5 dalam menangani masalah dengan data yang tidak seimbang. Dengan mengoptimalkan parameter dan memilih fitur-fitur yang paling informatif, C4.5 dengan PSO dapat memberikan penekanan yang lebih besar pada fitur-fitur yang relevan untuk kelas minoritas, seperti deteksi kanker payudara.
- c. Keputusan yang dihasilkan oleh pohon keputusan C4.5 dengan PSO masih mudah diinterpretasikan oleh manusia, namun lebih dioptimalkan untuk akurasi klasifikasi. PSO dapat membantu dalam menemukan struktur pohon keputusan yang lebih baik, sehingga meningkatkan kemampuan pohon keputusan untuk mengklasifikasikan data kanker payudara dengan lebih baik.

Dengan demikian, dengan mempertimbangkan karakteristik kompleksitas data dan memungkinkan adaptasi yang lebih baik terhadap variasi dalam dataset, penggunaan PSO untuk mengoptimalkan parameter-parameter algoritma KNN dan Decision Tree C4.5 dapat meningkatkan efektivitas klasifikasi kanker payudara.

### **Identifikasi Masalah**

Meskipun telah ada upaya yang dilakukan untuk klasifikasi kanker payudara, masih ada beberapa tantangan dan masalah yang perlu diatasi. Beberapa masalah yang menjadi perhatian dalam konteks ini adalah:

1. Akurasi dan Ketepatan Deteksi

Metode deteksi konvensional seperti mammografi memiliki tingkat kesalahan dan ketidakpastian tertentu dalam mengklasifikasikan tumor sebagai jinak atau ganas. Tingkat kesalahan semacam ini dapat mengakibatkan kesalahan diagnosis, baik dalam mendeteksi kanker payudara yang sebenarnya atau dalam mengklasifikasikan tumor yang sebenarnya sebagai jinak.

2. Efisiensi dan Kecepatan Analisis

Proses interpretasi dan analisis data dalam klasifikasi payudara memerlukan waktu yang cukup lama dan tenaga ahli yang terlatih. Hal ini dapat menyebabkan penundaan dalam diagnosis dan penanganan yang diperlukan, yang pada gilirannya dapat berdampak negatif pada prognosis dan kesembuhan pasien.

3. Penggunaan item yang tepat untuk menentukan klasifikasi yang tepat

Identifikasi item-item tumor yang paling relevan dan informatif merupakan hal yang kritis dalam klasifikasi kanker payudara. Pemilihan item yang tidak tepat atau tidak informatif dapat menghasilkan model yang kurang akurat dan performa klasifikasi yang rendah.

Penanganan masalah-masalah ini membutuhkan pendekatan yang holistik dan melibatkan kerjasama antara peneliti, profesional medis, dan praktisi data. Upaya terus-menerus dalam mengumpulkan data yang berkualitas, mengembangkan teknik klasifikasi yang lebih baik, dan meningkatkan pemahaman tentang kanker payudara akan membantu mengatasi tantangan ini dan meningkatkan deteksi dini serta pengobatan kanker payudara.

Perihal konteks ini, penelitian yang berfokus pada penggunaan algoritma KNN dan Decision Tree C4.5 baik dengan maupun tanpa menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) dalam klasifikasi kanker payudara dapat membantu mengatasi beberapa masalah yang mungkin muncul di masa depan dari subyek penelitian ini. Dengan menggabungkan keunggulan kedua algoritma ini, diharapkan dapat meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kecepatan dalam klasifikasi kanker payudara,

serta memberikan kontribusi yang berarti dalam perbaikan prognosis dan perawatan pasien yang terkena kanker payudara.

### **Rumusan Masalah**

Dengan mempertimbangkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan akurasi klasifikasi kanker payudara antara algoritma k-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree C4.5, baik dengan maupun tanpa menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma k-Nearest Neighbor (KNN) tanpa menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO)
2. Bagaimana akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 tanpa PSO?
3. Bagaimana akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma k-Nearest Neighbor (KNN) dengan penerapan Particle Swarm Optimization (PSO)
4. Bagaimana akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 dengan penerapan Particle Swarm Optimization (PSO)

Dengan merumuskan masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang kinerja dan efektivitas algoritma k-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree C4.5 dalam klasifikasi kanker payudara, serta untuk mengeksplorasi potensi peningkatan akurasi klasifikasi dengan menerapkan teknik optimasi seperti Particle Swarm Optimization (PSO).



## **Batasan Masalah**

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Fokus pada klasifikasi Kanker Payudara

Penelitian ini akan difokuskan pada klasifikasi kanker payudara, yaitu pada tahap awal penyakit sebelum gejala yang jelas muncul. Penelitian tidak akan mempertimbangkan tahap lanjut kanker payudara atau pengobatan yang spesifik.

2. Penggunaan Algoritma KNN dan Decision Tree C4.5

Penelitian ini akan menggunakan algoritma k-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree C4.5 sebagai metode klasifikasi untuk deteksi dini kanker payudara. Dan penggunaan Metode lain yang mungkin efektif tidak akan dibahas dalam penelitian ini.

3. Penggunaan Dataset yang Tersedia

Penelitian ini akan menggunakan dataset kanker payudara publik yang sudah tersedia dan relevan yang telah diambil dari dataset <https://www.kaggle.com/datasets/uciml/breast-cancer-wisconsin-data>. Penelitian tidak akan memperkenalkan proses pengumpulan data baru.

4. Analisis Fitur-Fitur Tumor yang Relevan

Penelitian ini akan mengidentifikasi fitur-fitur tumor yang paling relevan dalam deteksi dini kanker payudara, namun tidak akan memperluas analisis ke faktor-faktor eksternal seperti riwayat keluarga, faktor genetik, atau faktor lingkungan.

5. Evaluasi dan Perbandingan Performa

Penelitian ini akan melakukan evaluasi dan perbandingan performa antara algoritma KNN dan Decision Tree C4.5 dengan ditambah Particle Swarm Optimization (PSO) atau tanpa PSO berdasarkan metrik evaluasi yang relevan. Namun, penelitian ini tidak akan mempertimbangkan faktor komputasi dan waktu eksekusi dari kedua algoritma.

6. Tool dan Software

Dalam penelitian ini digunakan Tools Rapid Miner 10.1

7. Penggunaan fitur Particle Swarm Optimization (PSO) dapat meningkatkan efektivitas kedua algoritma.

Dengan mempertimbangkan batasan-batasan tersebut, penelitian ini akan memberikan wawasan yang berharga dalam penggunaan algoritma KNN dan Decision Tree C4.5 dalam deteksi dini kanker payudara dan memperkuat pemahaman kita tentang pengaruh fitur-fitur kanker dalam proses deteksi.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan membandingkan akurasi klasifikasi kanker payudara antara dua algoritma machine learning yang umum digunakan, yaitu k-Nearest Neighbor (KNN) dan Decision Tree C4.5. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengoptimalkan kinerja kedua algoritma tersebut dengan menggunakan teknik Particle Swarm Optimization (PSO).

Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengukur akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma KNN tanpa menggunakan PSO.
2. Mengukur akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 tanpa menggunakan PSO.
3. Mengukur akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma KNN dengan penerapan PSO untuk mengoptimalkan parameter-parameter yang digunakan.
4. Mengukur akurasi klasifikasi kanker payudara menggunakan algoritma Decision Tree C4.5 dengan penerapan PSO untuk mengoptimalkan parameter-parameter yang digunakan.
5. Membandingkan kinerja algoritma KNN yang dioptimalkan dengan PSO dan algoritma Decision Tree C4.5 yang dioptimalkan dengan PSO dalam klasifikasi kanker payudara.

Dengan demikian, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas dan perbandingan kedua algoritma klasifikasi tersebut, serta untuk menentukan apakah penggunaan PSO dapat meningkatkan akurasi klasifikasi kanker payudara dengan mengoptimalkan parameter-parameter algoritma.

### **Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat signifikan dalam bidang klasifikasi kanker payudara dan praktik medis secara umum. Beberapa manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Deteksi dini dan diagnosis yang lebih akurat

Dengan klasifikasi yang memiliki tingkat akurasi yang tinggi, penelitian ini dapat membantu meningkatkan deteksi dini dan diagnosis kanker payudara, serta dapat membantu mengidentifikasi kanker dengan lebih tepat sebagai jinak atau ganas, sehingga memungkinkan penanganan yang lebih dini dan lebih efektif.

2. Informasi bagi profesional medis

Klasifikasi yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat memberikan informasi kepada profesional medis dalam pengambilan keputusan. Informasi tentang faktor-faktor yang berkontribusi terhadap keputusan klasifikasi dapat membantu profesional medis dalam memahami alasan di balik keputusan dan memberikan rekomendasi penanganan yang lebih tepat.

3. Pengurangan biaya dan risiko

Dengan akurasi yang lebih tinggi dalam klasifikasi kanker payudara, penelitian ini dapat membantu mengurangi biaya dan risiko yang terkait dengan diagnosis yang salah atau penanganan yang tidak efektif. Identifikasi yang lebih akurat tentang jenis kanker payudara dapat meminimalkan biopsi atau tindakan medis yang tidak perlu, sehingga mengurangi biaya dan risiko yang terkait.

4. Pengembangan penelitian lebih lanjut

Hasil dari penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di bidang klasifikasi kanker payudara. Penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan hasil klasifikasi untuk eksperimen lebih lanjut, validasi, dan pengujian pada dataset yang lebih besar.

5. Kontribusi terhadap pengetahuan dan pemahaman tentang kanker payudara: Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman yang lebih baik tentang kanker payudara, termasuk faktor-faktor yang berkontribusi pada pengembangan kanker dan pengklasifikasian jenis kanker. Hal ini dapat membantu dalam upaya pencegahan, deteksi dini, dan penanganan kanker payudara secara keseluruhan.

Dengan penelitian ini, diharapkan dapat meningkatkan pengobatan dan penanganan kanker payudara, serta memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas hidup pasien dan masyarakat secara luas.

### **Sistematika Penulisan**

Laporan penelitian tesis ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Membahas mengenai latar belakang, masalah penelitian yang terdiri dari identifikasi masalah, pembatasan masalah dan perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang penelitian yang pernah dilakukan terkait topik penelitian; dan teori-teori pendukung yang digunakan yang berhubungan erat dengan pokok-pokok landasan berpikir, yang relevan dengan topik penelitian.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bagian ini berisi metode penelitian menggunakan Metode Algoritma KNN dan Decision Tree C-45 serta tahapan yang dilakukan dalam penelitian antara lain: studi literatur, pengumpulan data, pre-processing, proses data mining, evaluasi dan validasi.

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini mencakup pembahasan yang menjelaskan tentang sumber data yang dipakai, uji validitas, proses klasifikasi menggunakan metode Algoritma KNN dan Decision Tree C-45, serta pengaplikasian PSO. Dalam bab ini, dibahas juga akurasi klasifikasi, evaluasi performa algoritma, identifikasi fitur-fitur tumor, dan temuan lain yang relevan. Disamping itu, dijelaskan juga kelas-kelas yang terbentuk dari proses klasifikasi, serta model yang dihasilkan dari proses tersebut..

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini mencakup ringkasan keseluruhan dari studi, yang meliputi penjelasan tentang tujuan yang tercapai, hasil utama yang ditemukan, dan implikasi dari penelitian ini. Selain itu, juga menyampaikan rekomendasi untuk penelitian mendatang yang dapat dilakukan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Bagian ini mencantumkan semua referensi yang digunakan dalam penelitian, mengikuti format penulisan yang ditentukan.

## **LAMPIRAN**

Bagian ini berisi data tambahan, contoh perhitungan, gambar, tabel, atau informasi lain yang mendukung penelitian tetapi tidak termasuk dalam teks utama tesis.