

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam bidang IT, perkembangan teknologi telah membawa dampak signifikan pada berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam domain musik dan seni suara. Teori musik mengidentifikasi kategori suara manusia yang beragam, termasuk suara tinggi, sedang, dan rendah, baik pada pria maupun wanita. Pengelompokan kategori tersebut dimasukkan kedalam ambitus. Ambitus sendiri memiliki warna suara yang dapat dibedakan menjadi 2 yaitu pada suara anak-anak dan suara orang dewasa [1].

Pada pemrosesan suara manusia, ambitus digunakan sebagai contoh untuk membedakan suara dari satu orang dengan orang lain, dan untuk memahami dan menginterpretasikan suara seperti yang dilakukan manusia, dan dapat diterapkan pada berbagai aplikasi seperti asisten virtual, sistem perlindungan suara, pengenalan ucapan otomatis, dan lain-lain. Ambitus dalam paduan suara penting untuk meningkatkan kualitas dan keharmonisan suara di antara anggota paduan suara. Dalam paduan suara, setiap anggota memiliki suara dan karakteristik suara yang unik, sehingga pengenalan suara dapat membantu memperbaiki kesalahan vokal atau harmoni yang buruk.

Permasalahan penentuan ambitus dalam paduan suara mengemukakan tantangan yang signifikan yang perlu diselesaikan. Secara umum, penentuan ambitus pada paduan suara seringkali dilakukan secara manual, dimana seorang ahli atau pelatih vokal harus hadir dan menggunakan alat musik, seperti piano, sebagai panduan [2]. Namun, pendekatan manual ini memiliki sejumlah keterbatasan yang menciptakan kebutuhan mendesak akan solusi yang lebih canggih. Pertama-tama, metode manual ini sangat bergantung pada keahlian individu, dalam hal ini, pelatih vokal. Ketergantungan pada seseorang yang memiliki pengetahuan vokal yang mendalam menciptakan ketidakpastian dan juga batasan dalam skalabilitas. Kesalahan dalam penempatan ambitus dapat memiliki dampak signifikan pada kualitas kinerja paduan suara, mengakibatkan disonansi dan mengganggu pengalaman belajar para anggota paduan suara [3]. Untuk mengatasi ketergantungan ini dan meningkatkan efisiensi serta akurasi penentuan ambitus,

solusi yang lebih maju perlu ditemukan. Dalam konteks ini, perkembangan teknologi saat ini, khususnya di bidang teknik informatika dan *machine learning* [4] memberikan peluang besar untuk menciptakan pendekatan yang lebih otomatis, andal, dan efisien. Melalui penerapan teknologi seperti *machine learning*, kita dapat mengembangkan sistem yang mampu memahami dan mengklasifikasikan ambitus dengan lebih akurat, cepat, dan mandiri. Hal ini akan membantu menghilangkan ketergantungan pada keahlian individu, sehingga para pengarah paduan suara dapat memiliki alat yang andal untuk membantu dalam pengambilan keputusan penting ini. Oleh karena itu, dalam lingkup teknik informatika, penentuan ambitus dalam paduan suara menjadi masalah serius yang dapat diatasi dengan solusi inovatif berbasis teknologi.

Pada tahun 2018, Irham dkk dalam jurnalnya mengenai pengenalan suara pria dan wanita menggunakan metode MFCC (*Mel-Frequency Cepstral Coefficient*) dan DTW (*Dynamic Time Warping*) mendapatkan hasil penelitian dengan tingkat akurasi pada wanita dengan ambitus didapatkan presentase alto 80%, mezzosopran 90%, dan sopran 80%. Kemudian pada ambitus pria, untuk ambitus didapatkan tingkat akurasi bass 80%, bariton 70%, dan tenor 60% [5]. Sementara, penelitian yang dilakukan oleh Sarofi dkk pada tahun 2020 yang membahas tentang identifikasi genre musik dengan algoritma *Random Forest* mendapatkan hasil penelitian yaitu akurasi dari nilai *F-score* masing-masing 0,9969 dan 0,9970 ketika data analisis adalah 0,8883 dan 0,8882 [6].

Dalam hal ini, sistem pendukung keputusan dapat membantu mengklasifikasikan ambitus manusia pada paduan suara mahasiswa dengan lebih akurat. Salah satu algoritma yang dapat digunakan untuk mengklasifikasikan ambitus manusia pada paduan suara mahasiswa adalah algoritma *Random Forest*.

Algoritma *Random Forest* adalah salah satu algoritma dalam *Machine Learning* yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi [7]. *Random Forest* dapat mengatasi masalah *overfitting* pada dataset dan memberikan akurasi yang baik dalam klasifikasi suara manusia pada paduan suara mahasiswa. Dengan menggunakan algoritma *Random Forest*, kita dapat melakukan klasifikasi suara dengan lebih akurat dan cepat, sehingga dapat membantu dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan suara pada perangkat pengaman atau pengenalan suara pada

paduan suara.

Berdasarkan penjelasan di atas, untuk mengetahui apakah algoritma *Random Forest* dapat melakukan klasifikasi pada suara dengan baik, diperlukan adanya penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Random Forest* pada sistem pendukung keputusan dalam mengklasifikasikan ambitus manusia pada paduan suara mahasiswa dengan menggunakan fitur suara sebagai input data. Hasil akhir dari penelitian ini berupa sistem yang dapat menentukan ambitus beserta nilai akurasi. Untuk itu, judul yang sesuai dengan latar belakang tersebut adalah “**Algoritma *Random Forest* Untuk Klasifikasi Ambitus Pada Paduan Suara**”.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang dikemukakan di atas, maka masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan algoritma *Random Forest* dalam untuk menentukan ambitus pada Paduan Suara?
2. Berapa nilai akurasi algoritma *Random Forest* dalam penentuan ambitus pada Paduan Suara?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan algoritma *Random Forest* dalam penentuan ambitus pada Paduan Suara.
2. Mendapatkan nilai akurasi algoritma *Random Forest* dalam penentuan ambitus pada Paduan Suara.

1.4. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini dapat memberikan manfaat yaitu :

1. Mengetahui bagaimana cara mengimplementasikan algoritma *Random Forest* dalam klasifikasi ambitus pada paduan suara.
2. Membantu masyarakat khususnya dalam bidang paduan suara untuk mengklasifikasi ambitus.

1.5. Batasan Masalah

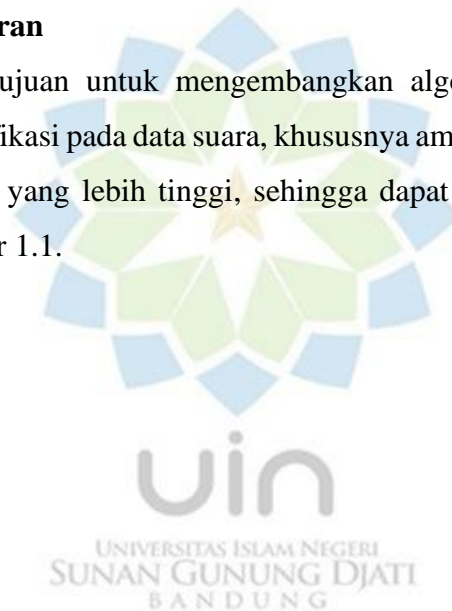
Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, diperlukan Batasan masalah agar tidak menyimpang dari apa yang telah direncanakan, sehingga tujuan

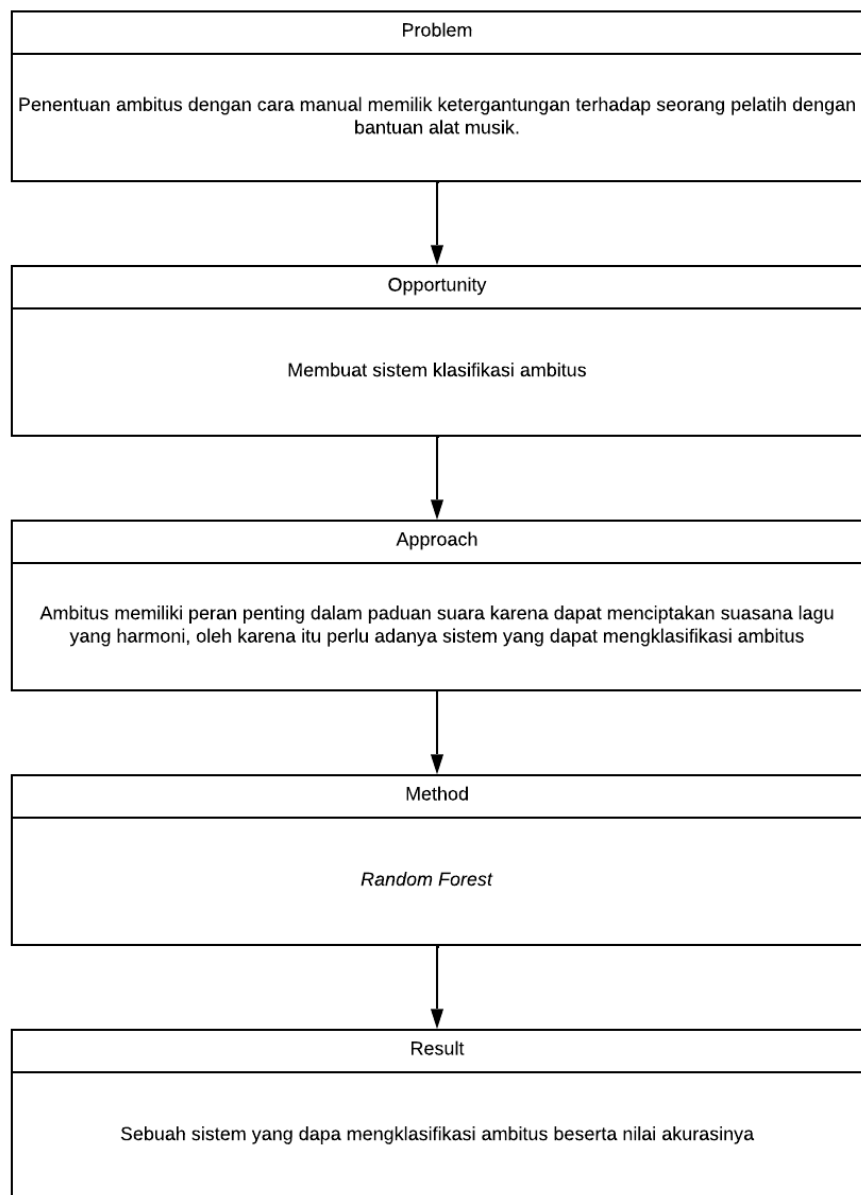
sebenarnya dapat tercapai. Oleh karena itu, penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian ini menggunakan 1535 data suara anggota Paduan Suara Mahasiswa UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
2. Pengelompokkan suara dibagi menjadi 4 kelompok ambitus yaitu sopran, alto, tenor, dan bass.
3. Data uji dan data latih yaitu do-re-mi-fa-sol-la-si sesuai *range vocal* masing-masing ambitus yaitu Sopran dari zona tonal C4-C6, Alto dari zona tonal E3-E5, Tenor dari zona tonal C2-C5, dan Bass dari zona tonal D2-E4.
4. Hasil dari penelitian ini ialah system yang dapat mengklasifikasi ambitus dan beserta akurasi.

1.6. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan algoritma *Random Forest* dalam melakukan klasifikasi pada data suara, khususnya ambitus pada paduan suara dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi, sehingga dapat dicantumkan kerangka pemikiran pada Gambar 1.1.





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

Gambar 1.1 merupakan proses pada kerangka pemikiran. Kerangka pemikiran tersebut terdiri atas *Problem*, *Opportunity*, *Approach*, *Method*, dan juga *Result*.

1.7. Metode Penelitian

1.7.1. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan *dataset* yang didapat dari data primer dengan merekam suara menggunakan *handphone* terhadap beberapa orang untuk dijadikan

model pengenalan suara. Beberapa orang tersebut adalah 20 orang anggota Paduan Suara Mahasiswa UIN Sunan Gunung Djati Bandung yang terbagi menjadi 4 bagian yaitu sopran, alto, tenor, dan bass. Masing-masing orang tersebut membunyikan notasi sebanyak 5 kali dengan *range vocal* ambitus masing-masing dimana sopran membunyikan 17 not, alto 15 not, tenor 15 not, dan bass 16 not untuk digunakan sebagai sampel *data training* dengan total 1685. Dikarenakan ada beberapa suara yang tidak sesuai dengan ketentuan, maka total data yang digunakan berjumlah 1535 data suara dari setiap *range vocal* masing-masing ambitus.

1.7.2. Metode yang Digunakan

Random Forest merupakan *development* dari pohon keputusan (*decision tree*) dengan cara menggabungkan beberapa pohon keputusan yang dibuat dengan *dataset* yang berbeda-beda. Pada *Random Forest*, pohon keputusan dibuat secara acak dengan mengambil *subset* acak dari *data training* dan subset acak dari fitur yang tersedia pada *dataset*. Dengan cara ini, setiap pohon keputusan yang dibuat menjadi berbeda-beda dan mampu menangani kasus-kasus yang berbeda-beda. Beberapa langkah yang diperlukan dalam proses ini adalah [8]:

1. Pengumpulan *dataset*: data yang digunakan merupakan data primer dari anggota paduan suara dengan membunyikan setiap notasi sesuai jangkauan nada yang diulang sebanyak 5 kali dengan masing-masing ambitus sopran 17, alto 15, tenor 15, dan bass 16 dengan total 1685. Dikarenakan ada beberapa suara yang tidak sesuai dengan ketentuan, maka total data yang digunakan berjumlah 1535 data.
2. Persiapan Data: mempersiapkan data dengan melakukan *preprocessing*, seperti normalisasi, mengisi nilai yang hilang, *encoding* kategori, dan lain-lain. Selain itu, data juga perlu dibagi menjadi data *training* dan data *testing*.
3. Membangun Model: model *Random Forest* perlu dibangun dengan memilih parameter yang tepat seperti jumlah pohon keputusan, kedalaman pohon, jumlah fitur yang dipilih pada setiap split, dan lain-lain.
4. Pelatihan model: Dalam tahap ini, model *Random Forest* dilatih menggunakan *set* pelatihan. Proses pembuatan pohon keputusan dimulai dengan memilih secara acak sampel bootstrap dari *dataset* pelatihan (*bootstrap sampling*). Kemudian pemilihan *split* dilakukan pada masing-

masing *node* berdasarkan *subset* fitur acak di tiap iterasinya hingga mencapai kondisi terminasi tertentu.

5. Evaluasi Model: Setelah model dilatih, langkah selanjutnya adalah menguji model dengan menggunakan data testing. Model kemudian dievaluasi dengan menggunakan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, *F1-score*, dan lain-lain.
6. Penyempurnaan model: Jika hasil evaluasi belum memuaskan, langkah ini melibatkan tuning parameter atau melakukan penyesuaian lain pada model untuk meningkatkan kinerjanya. Hal ini bisa dilakukan dengan menggunakan teknik seperti *cross-validation* untuk menemukan kombinasi parameter terbaik.
7. Pengujian dan validasi: Setelah model diperbaiki, tahap selanjutnya adalah menguji dan memvalidasinya menggunakan *dataset* independen (jika tersedia) atau dengan metode validasi silang (*cross-validation*) untuk mendapatkan perkiraan kinerja rata-rata dari algoritma *Random Forest*.

1.8. Sistematika Penulisan

Penelitian tugas akhir ini disusun dalam lima bab. Masing-masing bab membahas penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini, dengan penjelasan lengkap di bawahnya.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan, dan manfaat penelitian. Ini juga membahas metodologi penelitian, kerangka pemikiran, sistematika penulisan, dan batasan penelitian.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Tinjauan teori yang melandasi penelitian dan penyelesaian masalah dibahas dalam bab ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan analisis dan perancangan yang dilakukan. Ini mencakup rancangan sistem, pengambilan data, *pre-processing*, pembagian data, *modeling*, dan evaluasi model serta *deployment*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas implementasi sistem dan pengujiannya.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan serta saran pada hasil penelitian.

