

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR*
(*K-NN*) UNTUK KLASIFIKASI DATA WINE**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :

AZHAR ARANDIKA

NIM. 0710963014

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR* (*K-NN*)

UNTUK KLASIFIKASI DATA WINE

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :

AZHAR ARANDIKA

NIM. 0710963014

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)*
UNTUK KLASIFIKASI DATA WINE

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Komputer



Disusun oleh :
AZHAR ARANDIKA
NIM. 0710963014

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Marji, MT.
NIP. 196708011992031001

Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom
NIP.85071916110422

LEMBAR PENGESAHAN
IMPLEMENTASI ALGORITMA *K-NEAREST NEIGHBOR (K-NN)*
UNTUK KLASIFIKASI DATA WINE

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh :

AZHAR ARANDIKA

NIM. 0710963014

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus tanggal 27 Agustus 2014

Penguji I,

Penguji II,

Rekyan Regasari MP, ST., MT.
NIK. 77041406120253

Ahmad Afif Supianto, S.Si., M.Kom
NIK. 82062316110425

Penguji III,

Indriati, ST., M.Kom
NIK. 83101306120035

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Informatika

Drs. Marji, MT.
NIP. 196708011992031001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku. (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 27 Agustus 2014

Mahasiswa,

Azhar Arandika

NIM 0710963014

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala Rahmat, Karunia dan Hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul: ” **Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* Untuk Klasifikasi Data *Wine***”

Skripsi ini diajukan sebagai syarat ujian seminar skripsi dalam rangka untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang. Atas terselesaikannya skripsi ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Marji, M.T., sebagai Dosen Pembimbing Skripsi I yang telah membimbing penulis.
2. Bapak Imam Cholissodin, S.Si, M.Kom, sebagai Dosen Pembimbing Skripsi II yang telah banyak membimbing penulis.
3. Bapak Drs. Marji, M.T., sebagai Ketua Program Studi Teknik Informatika Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
4. Ibu Dian Eka Ratnawati sebagai Dosen Penasehat Akademik.
5. Ibu Wiwin Lukitohadi, SH, S. Psi CHRM, sebagai pembimbing dan motivator dalam kelas motivasi.
6. Bapak Issa Arwani, S.Kom; M.SC sebagai sekretaris prodi ilmu komputer yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis.
7. Ir. Sutrisno, MT, sebagai Ketua Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
8. Segenap Bapak dan Ibu dosen yang telah mendidik dan mengajarkan ilmunya kepada Penulis selama menempuh pendidikan di Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
9. Karyawan dan staf Program Teknologi Informasi & Ilmu Komputer Universitas Brawijaya yang telah banyak membantu mempermudah dalam hal administrasi.

10. Orang tua Penulis, Bapak Teguh Iman Purwanto dan Ibu Supiyatun, serta saudara penulis, Titis Maulanti, atas segala dukungan materi dan doa restunya kepada Penulis yang tidak pernah putus.
11. Sahabat-sahabat Program Studi Ilmu Komputer 2007 dan sahabat – sahabat dalam kelas motivasi yang telah memberikan dukungannya kepada penulis.
12. Maulana Salihin, Ilkom 2010, yang telah banyak membantu untuk belajar.
13. Sahabat-sahabat Resimen Mahasiswa 803 Universitas Brawijaya atas motivasinya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentunya tidak terlepas dari berbagai kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat Penulis harapkan dari berbagai pihak.

Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan sumbangan dan manfaat bagi semua pihak yang berkepentingan.

Malang, 27 Agustus 2014

Azhar Arandika
Penulis



ABSTRAK

Azhar Arandika. 2014. : Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor* (*K-NN*)

Untuk Klasifikasi Data *Wine*

**Dosen Pembimbing : Drs. Mardji, M.T., dan Imam Cholissodin, S.Si.,
M.Kom.**

Proses pengklasifikasian minuman anggur dapat membantu dalam proses pelabelan kelas. Sehingga dapat menggantikan peran pakar dalam pengklasifikasian *wine*. Pengklasifikasian yang dilakukan pada minuman *wine* ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (*K-NN*) karena metode ini memiliki tingkat akurasi yang cukup baik. Peneliti menerapkan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi yang dilakukan. *K-Nearest Neighbor* merupakan metode yang mampu memberikan sebuah keputusan dalam bentuk klasifikasi yang terbagi atas kategori tertentu yang dasar pengklasifikasiannya didapat dari hasil perhitungan dan analisa data latih yang ada. Dari hasil pengujian beberapa skenario disimpulkan bahwa Metode *K-Nearest Neighbor* yang diterapkan pada penelitian ini menghasilkan akurasi maksimal sebesar **68,75%** terjadi saat nilai $k = 16$, dan pada pengujian jumlah data, 80% atau 132 data sebagai data latih dan 20% atau 33 data sebagai data uji dari total 165 data, hasil akurasi maksimalnya **66,48 %**.

Kata kunci:

Klasifikasi, *K-Nearest Neighbor*, *Wine*

ABSTRACT

Azhar Arandika. 2014. : Algorithm Implementation of K-Nearest Neighbor (K-NN) For Data Classification Wine.

Advisor : Drs. Mardji, M.T., dan Imam Cholissodin, S.Si., M.Kom.

Wine classification process can assist in the process of class labeling. So it can replace the role of experts in the classification of wine. The classification is done on this wine beverage using the K-Nearest Neighbor (K-NN) because this method has a fairly good degree of accuracy. Researchers applying the K-Nearest Neighbor method in the classification performed. K-Nearest Neighbor is a method that is able to give a decision in the form of classification is divided into certain basic categories of classification obtained from the calculation and analysis of the existing training data. From the results of testing several scenarios concluded that the K-Nearest Neighbor method applied in this study resulted in a maximum accuracy of 68,75% occurs when the value of $k = 16$, and by testing the amount of data, 80% or 132 of data as training data and 20% or 33 Data a total of 165 test data from the data, the results maximum accuracy 66,48%.

Key Phrases :

Classification, K-Nearest Neighbor, Wine

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SOURCECODE	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka.....	5
2.2 Gambaran Umum Data <i>Wine</i>	6
2.2.1 Pengertian <i>Wine</i>	6
2.2.2 Dataset <i>Wine</i>	6
2.3 Klasifikasi.....	6
2.4 <i>Data Mining</i>	7
2.4.1 Pengertian <i>Data Mining</i>	7

2.4.2 Pekerjaan Dalam <i>Data Mining</i>	7
2.4.3 Metode <i>Data Mining</i>	8
2.4.4 Proses <i>Data Mining</i>	8
2.5 <i>K-Nearest Neighbor</i>	9
2.5.1 Definisi	9
2.5.2 Algoritma <i>Nearest Neighbor</i>	10
2.5.3 Karakteristik Klasifikasi Dengan <i>K-Nearest Neighbor</i>	11
2.5.4 Jarak <i>Euclidean</i>	11
2.6 Akurasi	12
BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN	13
3.1 Diagram Alir	14
3.1.1 Diagram Alir Sistem.....	15
3.1.2 Proses <i>K-Nearest Neighbor</i> (K-NN).....	15
3.1.3 Proses Hitung Jarak <i>Euclidean</i>	16
3.2 Desain Antar Muka	17
3.3 Perhitungan Manualisasi	18
3.3.1 Masukkan Data Latih.....	18
3.3.2 Perhitungan Jarak Data Latih Terhadap Data Uji	21
3.3.3 Mencari 10 Tetangga Terdekat	27
3.4 Implementasi	29
3.5 Pengujian	29
3.6 Penutup	30
BAB IV IMPLEMENTASI.....	31
4.1 Lingkungan Implementasi.....	31
4.1.1 Lingkungan Perangkat Keras	31
4.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak	32
4.2 Implementasi Algoritma.....	32
4.2.1 Proses <i>K-Nearest Neighbor</i>	34
4.2.1.1 Perhitungan Jarak <i>Euclidean</i>	34
4.2.1.2 Pengurutan Jarak Secara <i>Ascending</i> Beserta Kelasnya	35
4.2.1.3 Nilai k	36
4.2.1.4 Mencari Banyaknya Jumlah Dari Kelas Yang Terpilih	37

4.2.1.5 Penentuan Kelas Akhir.....	38
4.3 Implementasi Antar Muka.....	39
4.3.1 Tampilan Halaman Data Latih	39
4.3.2 Tampilan Halaman Data Uji.....	39
4.3.3 Tampilan Halaman Jarak <i>Euclidean</i>	40
4.3.4 Tampilan Halaman Hasil <i>Sorting</i>	41
4.3.5 Tampilan Halaman Rekap.....	41
4.3.6 Tampilan Tombol Menu.....	42
4.3.6.1 Tombol Menu Load Dataset.....	43
4.3.6.2 Tombol manualisasi.....	43
4.3.6.3 Tombol Uji <i>k</i>	43
4.3.6.4 Tombol-tombol Uji RasioData Latih Dan Data Uji	43
BAB V PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	44
5.1 Skenario Pengujian.....	44
5.1.1 Pengujian Skenario Pertama,Uji <i>k</i>	44
5.1.2 Pengujian Skenaario Kedua.....	47
5.2 Analisis	49
5.2.1 Analisis Pengujian Skenario Pertama	49
5.2.2 Analisis Pengujian Skenario Kedua	49
BAB VI PENUTUP	50
6.1 Kesimpulan.....	50
6.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 K-NN Dengan Nilai K-Tetangga.....	10
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian.....	14
Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Perancangan	15
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses K-Nearest Neighbor.....	15
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Menghitung Jarak Euclidean	16
Gambar 3.5 Perancangan Antar Muka Halaman Awal	17
Gambar 3.6 Perancangan Antar Muka Halaman Hasil	17
Gambar 4.1 Tampilan Halaman Data Latih	39
Gambar 4.2 Tampilan Halaman Data Uji.....	40
Gambar 4.3 Tampilan Halaman Jarak Euclidean	40
Gambar 4.4 Tampilan Halaman Hasil Sorting	41
Gambar 4.5 Tampilan Halaman Rekap	42
Gambar 4.6 Tampilan Tombol Menu.....	42
Gambar 5.1 Grafik Akurasi Pengujian k	47
Gambar 5.2 Grafik Akurasi Pengujian Jumlah data.....	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Perbandingan Penerapan Algoritma K-NN Dalam Berbagai Contoh Kasus	5
Tabel 3.1 Contoh Data Latih	19
Tabel 3.2 Contoh Data Uji	20
Tabel 3.3 Jarak Euclidean Data Uji 1 Terhadap Semua Data Latih.....	26
Tabel 3.4 Jarak Euclidean Data Uji 1 Terhadap Semua Data Latih Setelah Disorting Dari Terendah Ke Tertinggi.....	27
Tabel 3.5 Urutan Jarak Terdekat Hingga Terjauh Sebelum Ditentukan $k = 10$	27
Tabel 3.6 Urutan Jarak Terdekat Hingga Terjauh	28
Tabel 3.7 Pengujian k Pada Data Latih	29
Tabel 3.8 Pengujian Jumlah Data Pada Dataset Wine	30
Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras	31
Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	32
Tabel 4.3 Daftar Metode Aplikasi	32
Tabel 5.1 Skenario Pengujian	44
Tabel 5.2 Hasil Pengujian Skenario Pertama	45
Tabel 5.3 Hasil Pengujian Skenario Kedua	48

DAFTAR SOURCECODE

	Halaman
Source Code 4.1 Implementasi Algoritma Jarak Euclidean	34
Source Code 4.2 Implementasi Pengurutan Jarak Dan Kategori	35
Source Code 4.3 Implementasi Nilai k	36
Source Code 4.4 Implementasi Mencari Banyaknya Jumlah Dari Kelas Yang Terpilih	37
Source Code 4.5 Implementasi Penentuan Kelas Akhir	38



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Dataset Wine	54
Lampiran 2 Jumlah Data Latih : Data Uji, 80% (132) : 20% (33).....	61
Lampiran 3 Jumlah Data Latih : Data Uji, 70% (116) : 30% (49).....	68
Lampiran 4 Jumlah Data Latih : Data Uji, 60% (99) : 40% (66).....	75
Lampiran 5 Jumlah Data Latih : Data Uji, 50% (83) : 50% (82).....	82
Lampiran 6 Jumlah Data Latih : Data Uji, 40% (66) : 60% (99).....	89



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wine adalah minuman hasil fermentasi sari buah anggur yang banyak diminati dan diproduksi baik diperusahaan lokal maupun asing. Di manca negara, penikmat *wine* sangat banyak. Bahkan tidak hanya sekedar sebagai penikmat, tetapi beberapa orang yang menjadi penikmat *wine* tersebut karena telah seringnya mengkonsumsi berbagai jenis *wine* berkembang menjadi pakar *wine*. Pekerjaan menjadi seorang pakar *wine* sangat menjanjikan ketika sebuah perusahaan produsen *wine* menggunakan jasanya untuk menilai *wine* produksinya.

Secara umum, pengklasifikasian *wine* menggunakan dua cara, yaitu pengukuran obyektif dan pengukuran subyektif. Pengukuran secara obyektif dilakukan dengan cara uji laboratorium berdasarkan senyawa yang terkandung dalam *wine* tersebut. Sedangkan untuk pengukuran subyektif dilakukan oleh seorang pakar yang ahli dalam menilai langsung karakteristik *wine*. Pengukuran secara subyektif dengan melibatkan pakar yang ahli dalam hal *wine* membutuhkan biaya mahal dan waktu yang lama. Selain itu, pengklasifikasian *wine* berdasarkan pakar merupakan analisa yang bersifat subyektif.

Proses pengklasifikasian minuman anggur dapat membantu dalam proses pelabelan kelas. Sehingga dapat menggantikan peran pakar dalam pengklasifikasian *wine*. Pengklasifikasian yang dilakukan pada minuman *wine* ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor*(*K-NN*) karena metode ini memiliki tingkat akurasi yang cukup baik, yaitu dengan akurasi tertinggi 84% [WAH-08] pada tugas akhir dengan judul Penerapan *K-Nearest Neighbor* Untuk Klasifikasi Gambar Landscape Berdasarkan Fitur Warna Dan Tekstur. Metode *K-NN* ini menggunakan dokumen pelatihan yang telah dikenal kategori, dan menemukan tetangga terdekat dari dokumen sample baru diantara semua tetangga yang dapat memungkinkan untuk menemukan kategori dokumen baru[GTO-09]. *K-NN* merupakan salah satu metode untuk mengambil keputusan yang menggunakan algoritma pembelajaran terawasi dimana hasil dari data masukan yang baru diklasifikasi berdasarkan jarak terdekat dalam data pelatihan [GTO-09].

Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengambil judul skripsi **“Implementasi Algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* Untuk Klasifikasi Data *Wine*”**. Proses klasifikasi data *wine* ini akan diimplementasikan ke dalam tiga kelas, yaitu kelas 1, 2 , dan 3. Diharapkan dari hasil klasifikasi data *wine* tersebut dapat menghasilkan akurasi yang optimal dan didapatkan hasil yang lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dalam skripsi ini dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* untuk mengklasifikasi dataset *wine*.
2. Berapa tingkat akurasi hasil pengklasifikasian datasets *wine* dengan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Data diambil dari dataset *wine* *UCI Repository* di halaman web <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/wine> dengan jumlah data 165, 13 fitur, dan 3 kelas.
2. Hasil keluaran dari sistem ini berupa klasifikasi data *wine* ke dalam kelas 1, 2, dan 3.
3. Hasil keluaran dari sistem ini juga berupa nilai hasil akurasi data.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian dalam skripsi ini adalah:

1. Dapat mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* untuk mengklasifikasi dataset *wine*.
2. Dapat mengetahui akurasi hasil pengklasifikasian datasets *wine* dengan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari skripsi ini adalah :

1. Diharapkan dapat membantu produsen *wine* dalam pengklasifikasian jenis *wine* yang akan dipasarkan.
2. Sebagai pertimbangan produsen *wine* dalam memproduksi jenis *wine* agar lebih optimal.

1. 6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah yang akan dibahas, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II: KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori-teori algoritma *K-Nearest Neighbor(K-NN)*. dan teori lain yang merupakan konsep dasar penelitian.

BAB III: METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan metode yang dipakai dalam menyelesaikan penelitian ini dan menjelaskan tahapan bagaimana mengklasifikasikan data *wine* menjadi 3 kelas menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor(K-NN)*.

BAB IV :IMPLEMENTASI

Bab ini membahas implementasi dari sistem yang telah dibuat.

BAB V :PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang uji coba yang dilakukan beserta pembahasannya.

BAB VI: PENUTUP

Pada bab ini akan menunjukkan kesimpulan dan saran yang dapat digunakan untuk pengembangan berikutnya.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian tentang penerapan algoritma *K-Nearest Neighbor* (K-NN) untuk proses klasifikasi untuk beberapa contoh kasus telah dibahas. Penulis mencoba mengumpulkan beberapa penelitian tersebut dan meringkasnya dalam Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Perbandingan Penerapan Algoritma K-NN Dalam Berbagai Contoh Kasus

No.	Contoh Kasus	Hasil Akurasi <i>Maximum</i>
1.	Klasifikasi Suara Berdasarkan Gender [YES-13]	76,2%
2.	Klasifikasi Deep Sentiment Analysis E-Complaint Universitas Barawijaya [BAH-14]	➢ Dengan teknik stemming 81,17647 % , rasio data latih dan data uji 90 : 10 ➢ Tanpa teknik stemming 78,82352 %
3	Penerapan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Gambar landscape Berdasarkan Fitur Warna dan tekstur. [WAH-08]	➢ 84%

Dari contoh kasus pada Tabel 2.1 data yang digunakan adalah data berformat audio pada contoh kasus pertama. Dan data yang digunakan pada contoh kasus kedua adalah data berupa text dan pada contoh kasus ketiga, data yang digunakan berupa gambar. Sedangkan data yang akan dibahas oleh penulis untuk diimplementasikan menggunakan algoritma KNN untuk mengklasifikasi data *wine* berupa data numerik. Penulis juga ingin mengetahui tingkat akurasi yang akan didapatkan dari pengklasifikasian data *wine*.

2.2 Gambaran Umum Data *Wine*

2.2.1 Pengertian *Wine*

Wine atau minuman anggur merupakan sari buah yang difermentasi (Seldon, 2000). Metode yang dapat digunakan untuk pengklasifikasian *wine* yaitu pengukuran objektif (misalnya analisa senyawa volatil) dan pengukuran subjektif (misalnya analisa sensori) yang dapat memberikan informasi yang handal tentang kualitas *wine* (Smyth, 2005).

2.2.2 *Datasets Wine*

Dataset yang diambil dari <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/wine> dengan jumlah data 165, 13 fitur antara lain : *Alcohol, Malic acid, Ash, Alcalinity of ash, Magnesium, Total phenols, Flavanoids, Nonflavanoid phenols, Proanthocyanins, Color intensity, Hue, OD280/OD315 of diluted wines, Prolines*, dan 3 kelas, yaitu kelas 1, kelas 2 dan kelas 3.

2.3 Klasifikasi

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), klasifikasi merupakan kata benda yang berarti penyusunan bersistem di kelompok atau golongan menurut kaidah atau standar yang ditetapkan [KBB-12]. Arti klasifikasi menurut Feri Sulistiatanta dan Dominikus Juju dalam bukunya yang berjudul *Data Mining*, klasifikasi adalah teknik yang digunakan untuk memprediksi keanggotaan kelompok untuk contoh data [SUD-10].

Terdapat dua pekerjaan utama dalam klasifikasi, yaitu (1) pembangunan model sebagai prototype untuk disimpan sebagai memori dan (2) penggunaan model tersebut untuk pengenalan / klasifikasi / prediksi pada suatu objek data lain untuk membedakan objek data tersebut dengan data yang telah disimpan. Klasifikasi juga didefinisikan sebagai pekerjaan yang melakukan pelatihan / pembelajaran terhadap fungsi target f yang memetakan setiap set atribut (fitur) x ke satu dari sejumlah label kelas y yang tersedia. Pekerjaan tersebut akan menghasilkan suatu model yang kemudian disimpan sebagai memori [PRA-12].

Dalam proses klasifikasi, suatu model menerima masukan, kemudian mampu melakukan pemikiran terhadap masukan tersebut dan memberikan jawaban sebagai keluaran.

Dalam melakukan klasifikasi dibutuhkan sebuah metode khusus yang digunakan sebagai pembatas kelas dan setiap kelas memiliki anggota yang memiliki kemiripan. Sebuah metode berguna untuk mencari kemiripan data dari kelas yang tersedia.

2.4 Data Mining

2.4.1 Pengertian Data Mining

Data Mining merupakan proses pencarian pola yang menarik dan pengetahuan dari sejumlah data yang banyak. Sumber data itu sendiri dapat berupa basis data, gudang data, web, gudang informasi lain, atau data yang dialirkan ke dalam sistem dinamis [HMJ-12].

Data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar yang dapat membantu dalam pengambilan keputusan. Salah satu teknik dalam data mining adalah bagaimana menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali prediksi juga dapat memanfaatkan teknik ini [PRA-12].

2.4.2 Pekerjaan Dalam Data Mining

Pekerjaan dalam *data mining* dapat dibagi menjadi empat kelompok, yaitu model prediksi (*prediction modelling*), analisis kelompok (*cluster analysis*), analisis asosiasi (*association analysis*) dan deteksi anomali (*anomaly detection*) [PRA-12].

Analisis kelompok melakukan pengelompokan data ke dalam sejumlah kelompok (*cluster*) berdasarkan kesamaan karakteristik masing-masing data pada kelompok yang ada. Data-data yang masuk dalam batas kesamaan dengan kelompoknya akan bergabung dalam kelompok tersebut, dan akan terpisah dalam kelompok yang berbeda jika keluar dari batas kesamaan dengan kelompok tersebut [PRA-12].

2.4.3 Metode Data Mining

Metode yang biasa digunakan untuk tugas klasifikasi *data mining* dapat dikelompokkan ke dalam beberapa kelompok, yaitu pohon keputusan (*decision trees*), mesin vektor pendukung (*support vector machines*), algoritma genetika, himpunan fuzzy, jaringan saraf (*neural networks*) dan himpunan kasar (*roughset*) [GUP-11].

2.4.4 Proses Data Mining

Terdapat dua tipe dari tugas *data mining*, yaitu tugas *data mining* deskriptif yang menjelaskan kekayaan umum dari data yang sudah ada, dan tugas *data mining* deskriptif yang mencoba melakukan prediksi berdasar data yang tersedia. Data mining dapat diselesaikan kepada data yang mana kuantitatif, tekstual, atau bentuk multimedia [GUP-11]

Data mining melibatkan diri dalam beberapa langkah di bawah ini [GUP-11] :

1. Definisi masalah : langkah pertama untuk identifikasi tujuan. Berdasarkan penetapan tujuan, rangkaian tepat dari perangkat dapat diaplikasikan pada data untuk membangun model kemiripan perilaku
2. Eksplorasi data : Jika kualitas data tidak cocok untuk model akurasi kemudian rekomendasi koleksi dari data masa depan dan strategi penyimpanan dapat dibuat padanya.
3. Preparasi data : Manfaat dari langkah ini adalah untuk membersihkan dan transformasi data jadi nilai yang hilang dan tidak valid diperlakukan dan semua nilai valid yang diketahui membuat konsisten untuk analisa lebih lanjut.
4. Pemodelan : Berdasarkan data dan keluaran yang diinginkan, algoritma data mining dipilih untuk analisa. Algoritma tersebut meliputi teknik klasik seperti statistik, lingkungan dan klastering tetapi juga teknik generasi selanjutnya seperti pohon keputusan, jaringan dan algoritma berbasis aturan. Algoritma yang spesifik dipilih berdasar tujuan khusus untuk dicapai dan kualitas dari data analisa.

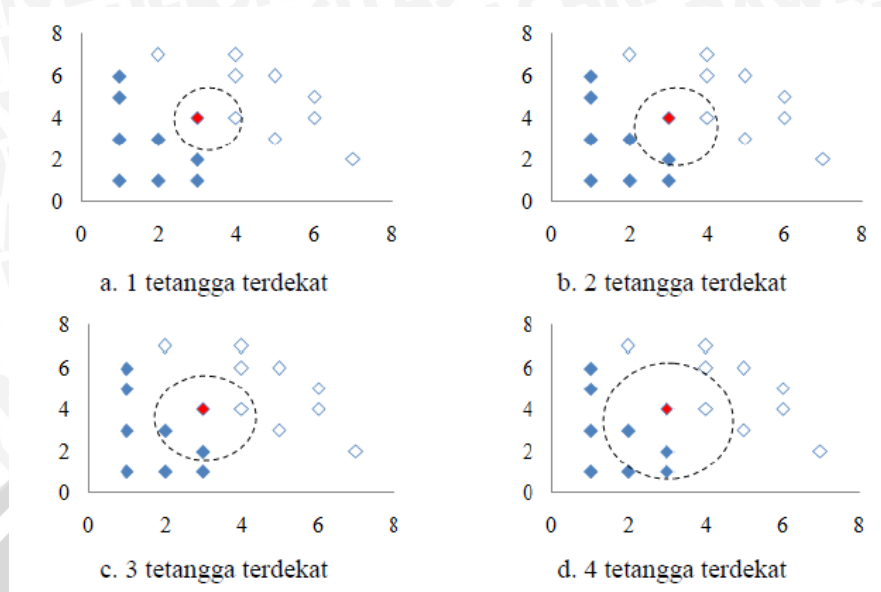
5. Evaluasi dan penyebaran : berdasar hasil dari hasil algoritma data mining, analisa diadakan untuk menentukan kesimpulan kunci dari analisa dan membuat rangkaian rekomendasi untuk pertimbangan.

2.5 K-Nearest Neighbor

2.5.1 Definisi

Algoritma *nearest neighbor* merupakan algoritma yang melakukan klasifikasi berdasarkan kedekatan lokasi suatu data dengan data yang lain. Prinsip sederhana yang diadopsi oleh algoritma K-NN adalah “ Jika suatu hewan berjalan seperti bebek, bersuara kwek-kwek, dan penampilannya seperti bebek, hewan itu mungkin bebek” [PRA-12].

Pada algoritma K-NN, data berdimensi q , jarak dari data tersebut ke data yang lain dapat dihitung. Nilai jarak inilah yang digunakan sebagai nilai kedekatan/kemiripan antara data uji dengan data latih. Nilai K pada K-NN berarti K-data terdekat dari data uji. Gambar 2.1 memberikan contoh algoritma K-NN, bentuk warna biru untuk kelas 0, bentuk warna putih untuk kelas 1. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 (a) Jika K bernilai 1 , kelas dari satu data latih sebagai tetangga terdekat (terdekat pertama) dari data uji tersebut akan diberikan kelas untuk data uji, yaitu kelas 1; jika K bernilai 2, akan diambil 2 tetangga terdekat dari data latih. Begitu juga jika nilai K adalah 3,4,5 dan sebagainya. Jika dalam K tetangga ada dua kelas yang berbeda, akan diambil kelas dengan jumlah data terbanyak(voting mayoritas), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1(c) dan (d). Pada gambar tersebut terlihat bahwa kelas 0 mempunyai jumlah lebih banyak daripada kelas 1 sehingga data uji akan dikategorikan ke dalam kelas 0. Jika kelas dengan data terbanyak ada dua atau lebih, akan diambil kelas dari data dengan jumlah yang sama tersebut secara acak, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 (c) [PRA-12]



Gambar 2.1 K-NN dengan nilai K-tetangga (a) 1-NN (b)2-NN (c)3-NN (d)4-NN

2.5.2 Algoritma Nearest Neighbor

Algoritma prediksi K-NN biasanya dilakukan beberapa langkah, seperti :

1. $z = (x', y')$, adalah data uji dengan vektor x' dan label kelas y' yang belum diketahui.
2. Hitung jarak (x', y') , jarak di antara data uji z ke setiap vektor data latih, simpan dalam D
3. Pilih $D_z \subseteq D$, yaitu k tetangga terdekat dari z .

Kelas dengan data terbanyak yang mengikutinya menjadi kelas pemenang yang diberikan sebagai label kelas pada data uji y' [PRA-12].

Dengan z merupakan data uji yang memiliki vektor x' dan kelas y' merupakan kelas pada data data uji yang akan diuji. D merupakan variabel untuk menyimpan hasil jarak *Euclidean*. Memilih $D_z \subseteq D$, jarak data uji dengan k tetangga terdekat dari z atau data uji, yang merupakan elemen dari dari jarak yang disimpan dalam variabel D .

2.5.3 Karakteristik Klasifikasi dengan *K-Nearest Neighbor*

Beberapa karakteristik K-NN adalah[PRA-12]:

1. K-NN merupakan algoritma yang menggunakan seluruh data latih untuk melakukan proses klasifikasi (*complete storage*). Hal ini mengakibatkan proses prediksi yang sangat lama untuk data jumlah yang sangat besar.
2. Algoritma K-NN tidak membedakan setiap fitur dengan suatu bobot seperti pada *Artificial Neural Network* (ANN) yang berusaha menekan fitur yang tidak berkontribusi terhadap klasifikasi menjadi 0 pada bagian bobot. K-NN tidak memiliki bobot untuk masing-masing fitur.
3. Karena K-NN masuk kategori *lazy learning* yang menyimpan sebagian atau semua data dan hampir tidak ada proses pelatihan, K-NN sangat cepat dalam proses pelatihan (karena memang tidak ada), tetapi sangat lambat dalam proses prediksi.
4. Hal yang rumit adalah menentukan k yang paling sesuai.
5. Karena K-NN pada prinsipnya memilih tetangga terdekat, parameter jarak juga penting untuk dipertimbangkan sesuai dengan kasus datanya. *Euclidean* sangat cocok untuk menggunakan jarak terdekat(lurus) antara dua data.

2.5.4 Jarak *Euclidean*

Dalam proses klasifikasi dengan menggunakan metode K-NN diperlukan perhitungan terhadap jarak *Euclidean*. Jarak *Euclidean* adalah akar dari jumlah selisih kuadrat antara dua vektor[JAT-07]. Formula untuk melakukan perhitungan jarak *Euclidean*, seperti terlihat pada Persamaan (2.1)

$$dist(i,k) = \sqrt{\sum_{j=1}^D (i_j - k_j)^2} \dots \text{Persamaan (2.1)}$$

Dengan $dist(i,k)$ adalah jarak Euclidean antara vektor i dan vektor k ;

i_j adalah komponen j dari vektor i ;

k_j adalah komponen j dari vektor k ;

D adalah jumlah komponen pada vektor i dan vektor k [JAT-07].

2.6 Akurasi

Penghitungan akurasi yang digunakan dalam penelitian ini sangat sederhana, yaitu dengan membandingkan jumlah data yang telah diklasifikasikan secara benar dengan total sample uji, seperti terlihat pada Persamaan (2.2) berikut [NUG-06] :

$$akurasi = \frac{a}{b} * 100\% \dots \dots \dots \text{Persamaan(2.2)}$$

Keterangan :

a = jumlah data yang telah diklasifikasikan bernilai benar

b = total sample data testing yang di uji



BAB III

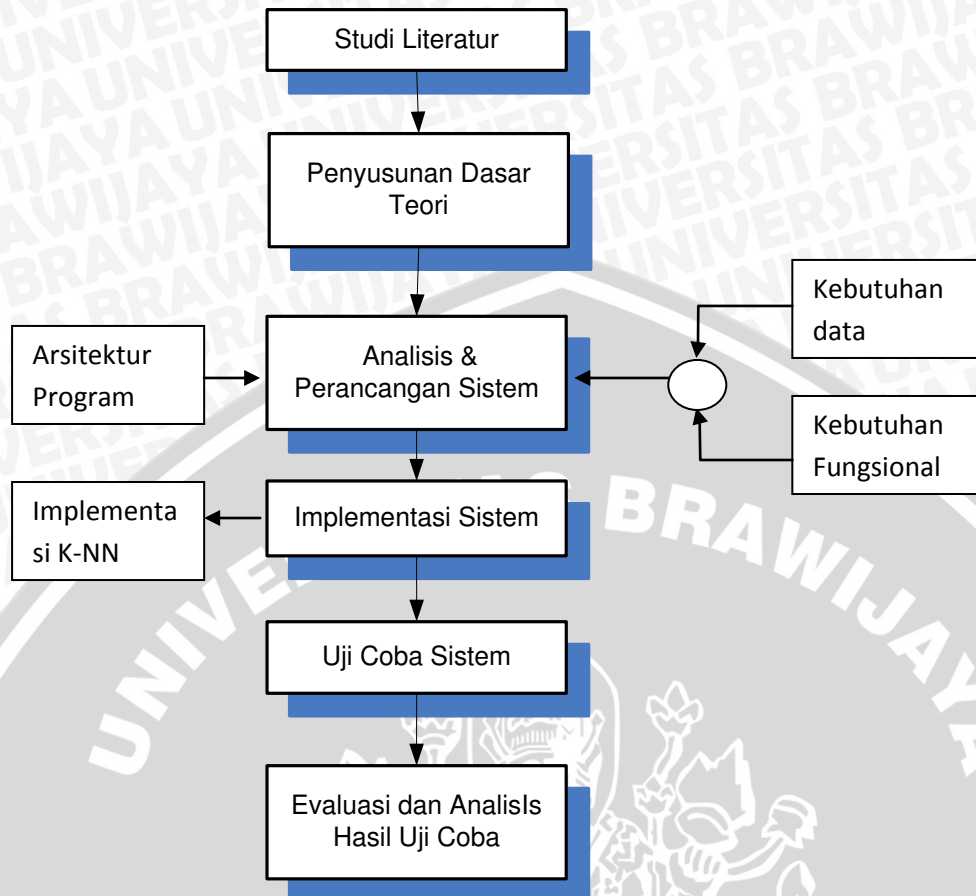
METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN

Pada bab metodologi dan perancangan ini, akan dibahas metode atau langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini.

Berikut ini langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini.

1. Melakukan studi literatur mengenai dasar teori apa saja yang digunakan dalam penulisan skripsi ini dari buku, jurnal, artikel dan dari penelitian-peneilitian sebelumnya.
2. Menyusun dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan skripsi, yaitu :
 - a. *K-Nearest Neighbor*, merupakan proses pengklasifikasian untuk menghasilkan keputusan sesuai dengan metode yang telah dipilih.
 - b. Jarak *Euclidean*, adalah akar dari jumlah selisih kuadrat antara dua vektor
3. Analisis dan Perancangan Sistem, menganalisis kebutuhan-kebutuhan yang akan digunakan untuk perancangan sistem.
 - 1) Kebutuhan Data
Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data minuman wine yang didapat dari <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/wine>
 - 2) Kebutuhan Fungsional
Sistem dapat mengklasifikasikan jenis minuman wine sesuai kelas nya.
4. Implementasi arsitektur sistem
Mengimplementasikan arsitektur-arsitektur yang dibangun.
5. Melakukan analisis dan evaluasi hasil implementasi algoritma.
Setelah dilakukan pengujian dilakukan analisis terhadap hasil dari pengujian sehingga dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil tersebut.

Langkah-langkah penelitian ini ditunjukkan oleh Gambar 3.1

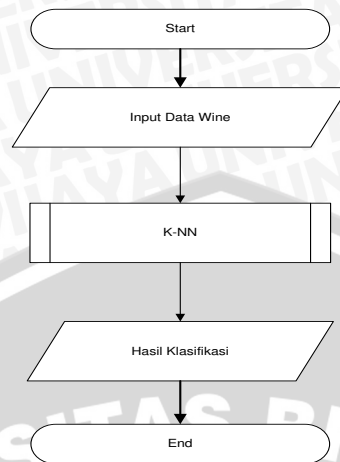


Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian

3.1 Diagram Alir

Diagram alir adalah gambar dari runtutan kejadian dalam proses. Langkah atau aksi yang berbeda direpresentasikan dengan kotak atau simbol lain. Diagram alir menunjukkan proses keseluruhan, urutan, langkah, relasi antar langkah dan awal serta akhir langkah, yang mana mengidentifikasi batasan dari proses [FIN-02]

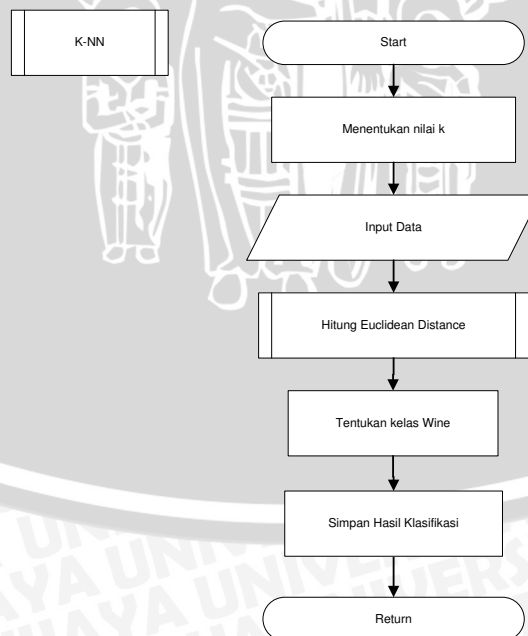
3.1.1 Diagram Alir Sistem



Gambar 3.2 Diagram Alir Sistem Perancangan

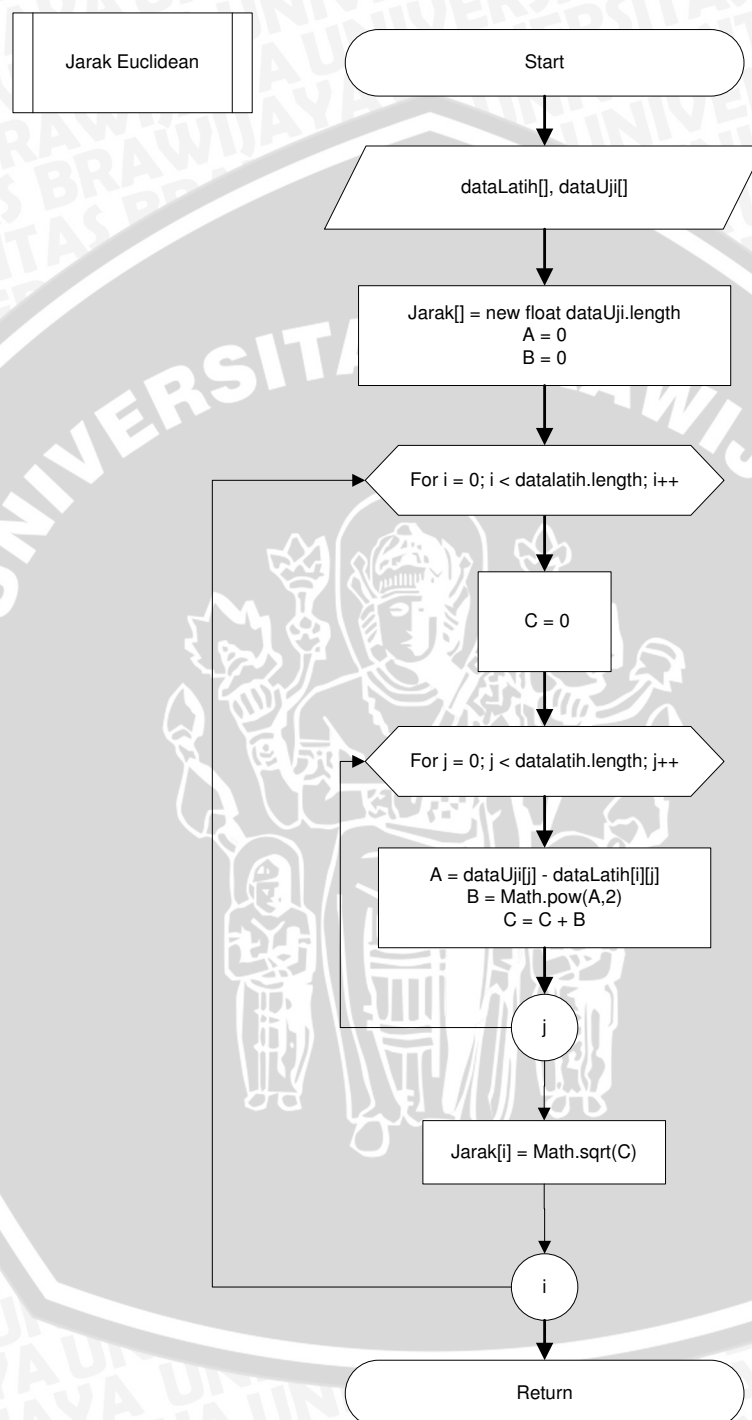
Gambar 3.2 mendeskripsikan tentang bagaimana alur dari sistem bekerja yaitu masukan berupa data wine di klasifikasikan menggunakan metode K-NN sehingga dihasilkan jawaban mengenai hasil klasifikasi minuman wine.

3.1.2 Proses *K-Nearest Neighbor (K-NN)*



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses *K-Nearest Neighbor (K-NN)*

3.1.3 Proses Hitung Jarak *Euclidean*



Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Menghitung Jarak *Euclidean*

3.2 Desain Antar Muka

The initial interface design is a window with a title bar containing minimize, maximize, and close buttons. Below the title bar is a menu bar with two buttons: "Data Latih" and "Pengujian". A large empty rectangular area is positioned below the menu bar. At the bottom of the window, there is an input field and an "OK" button. Numbered callouts indicate: 1. Menu bar, 2. Data display area, and 3. Input field.

Gambar 3.5 Perancangan Antar Muka Halaman Awal

Keterangan :

1. Menu
2. Tampilan data latih
3. Field masukan data latih

The final interface design is a window with a title bar containing minimize, maximize, and close buttons. Below the title bar is a menu bar with two buttons: "Data Latih" and "Data Latih". A large empty rectangular area is positioned below the menu bar. At the bottom of the window, there is a label "Nilai k =" followed by an input field and an "OK" button. A bottom bar is also present. Numbered callouts indicate: 1. Menu bar, 2. Data display area, and 3. Input field.

Gambar 3.6 Perancangan Antar Muka Halaman Hasil

Keterangan :

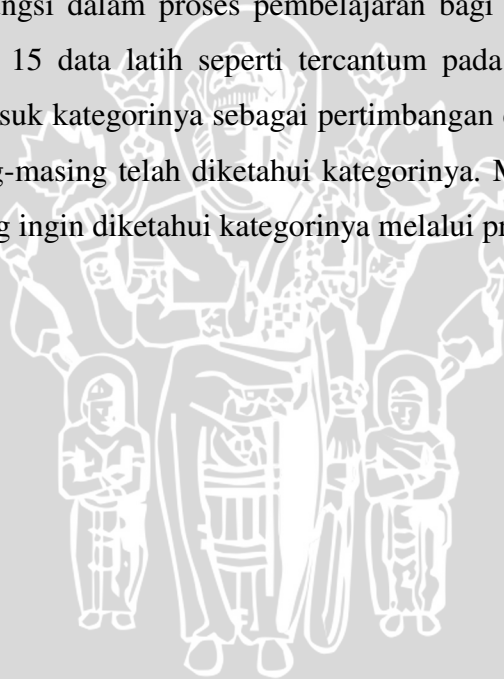
1. Menu
2. Tampilan data pengujian
3. Masukan nilai k

3.3 Perhitungan Manualisasi

Perhitungan manual berguna untuk memberi gambaran secara umum mengenai sistem yang akan dibangun. Perhitungan manual dalam proses klasifikasi wine dengan metode *K-Nearest Neighbor* adalah sebagai berikut.

3.3.1 Masukkan data latih

Data latih berfungsi dalam proses pembelajaran bagi sistem. Langkah pertama yaitu terdapat 15 data latih seperti tercantum pada Tabel 3.1 yang memiliki 13 fitur termasuk kategorinya sebagai pertimbangan dalam penentuan klasifikasi yang masing-masing telah diketahui kategorinya. Misal, data ke-16 merupakan data uji yang ingin diketahui kategorinya melalui proses klasifikasi.



Tabel 3.1 Contoh Data Latih

No	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315 of diluted wines	Proline	Kelas
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150	1
2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502	2
3	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270	1
4	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265	1
5	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	0.83	5.4	0.74	1.42	530	3
6	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	0.58	0.6	1.25	5.45	0.75	1.51	650	3
7	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	0.66	0.63	0.94	7.1	0.73	1.58	695	3
8	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	0.47	0.53	0.8	3.85	0.75	1.27	720	3
9	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	0.8	3.38	438	2
10	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	0.94	2.44	415	2
11	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260	1
12	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150	1

13	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	0.76	0.56	1.35	9.2	0.61	1.6	560	3
14	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	0.83	5.7	0.66	1.36	560	2
15	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	0.84	5	0.78	1.29	600	2

Tabel 3.2 Contoh Data Uji

No	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315 of diluted wines	Proline	Kelas Aktual	Kelas Uji
16	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	0.89	2.87	1285	1	????

3.3.2 Perhitungan Jarak Data Latih Terhadap Data Uji

Perhitungan jarak dilakukan dengan menerapkan rumus jarak *Euclidean*. Perhitungan jarak dilakukan untuk menentukan k -tetangga terdekat. Jarak *Euclidean* merupakan akar dari penjumlahan kuadrat selisih data yang satu dengan data yang lain. Rumus persamaan jarak *Euclidean* seperti pada persamaan (2.1)

$$dist(i, k) = \sqrt{\sum_{j=1}^D (i_j - k_j)^2}$$

1) Jarak 16 dengan 1

$$\begin{aligned} d(16,1) &= \sqrt{(13.72 - 14.75)^2 + (1.43 - 1.73)^2 + (2.5 - 2.39)^2 + (16.7 - 11.4)^2} \\ &\quad + (108 - 91)^2 + (3.4 - 3.1)^2 + (3.67 - 3.69)^2 + (0.19 - 0.43)^2 \\ &\quad + (2.04 - 2.81)^2 + (6.8 - 5.4)^2 + (0.89 - 1.25)^2 + (2.87 - 2.73)^2 \\ &\quad + (1285 - 1150)^2 \\ d(16,1) &= \sqrt{(1,03)^2 + (0,30)^2 + (0,11)^2 + (5,30)^2 + (17,00)^2 + (0,30)^2 + (0,02)^2 + (0,24)^2} \\ &\quad + (0,77)^2 + (1,40)^2 + (0,36)^2 + (0,14)^2 + (135,00)^2 \\ d(16,1) &= \sqrt{1,06 + 0,09 + 0,01 + 28,09 + 289 + 0,09 + 0 + 0,06 + 0,59 + 1,96 + 0,13} \\ &\quad + 0,02 + 18225 \\ d(16,1) &= \sqrt{18546,10} \\ d(16,1) &= 136,184078 = 136,18 \end{aligned}$$

2) Jarak 16 dengan 2

$$\begin{aligned} d(16,2) &= \sqrt{(13.72 - 13.11)^2 + (1.43 - 1.01)^2 + (2.5 - 1.7)^2 + (16.7 - 15)^2} \\ &\quad + (108 - 78)^2 + (3.4 - 2.98)^2 + (3.67 - 3.18)^2 + (0.19 - 0.26)^2 \\ &\quad + (2.04 - 2.28)^2 + (6.8 - 5.3)^2 + (0.89 - 1.12)^2 + (2.87 - 3.18)^2 \\ &\quad + (1285 - 502)^2 \\ d(16,2) &= \sqrt{(0,61)^2 + (0,42)^2 + (0,80)^2 + (1,70)^2 + (30)^2 + (0,42)^2 + (0,49)^2 + (0,07)^2} \\ &\quad + (0,24)^2 + (1,50)^2 + (0,23)^2 + (0,31)^2 + (783)^2 \\ d(16,2) &= \sqrt{0,37 + 0,18 + 0,64 + 2,89 + 900 + 0,18 + 0,24 + 0 + 0,06 + 2,25 + 0,05} \\ &\quad + 0,10 + 613089 \\ d(16,2) &= \sqrt{613995,96} \\ d(16,2) &= 783,578941 = 783,58 \end{aligned}$$

3) Jarak 16 dengan 3

$$d(16,3) = \sqrt{(13.72-13.29)^2 + (1.43-1.97)^2 + (2.5-2.68)^2 + (16.7-16.8)^2 + (108-102)^2 + (3.4-3)^2 + (3.67-3.23)^2 + (0.19-0.31)^2 + (2.04-1.66)^2 + (6.8-6)^2 + (0.89-1.07)^2 + (2.87-2.84)^2 + (1285-1270)^2}$$

$$d(16,3) = \sqrt{(0.43)^2 + (0.54)^2 + (0.18)^2 + (0.10)^2 + (6.00)^2 + (0.40)^2 + (0.44)^2 + (0.12)^2 + (0.38)^2 + (0.80)^2 + (0.18)^2 + (0.03)^2 + (15)^2}$$

$$d(16,3) = \sqrt{0.18 + 0.29 + 0.03 + 0.01 + 36 + 0.16 + 0.19 + 0.01 + 0.14 + 0.64 + 0.03 + 0 + 225}$$

$$d(16,3) = \sqrt{262.70}$$

$$d(16,3) = 16.2081646 = 16.21$$

4) Jarak 16 dengan 4

$$d(16,4) = \sqrt{(13.72-13.88)^2 + (1.43-1.65)^2 + (2.5-2.6)^2 + (16.7-17.2)^2 + (108-94)^2 + (3.4-2.45)^2 + (3.67-2.99)^2 + (0.19-0.22)^2 + (2.04-2.29)^2 + (6.8-5.6)^2 + (0.89-1.24)^2 + (2.87-3.37)^2 + (1285-1265)^2}$$

$$d(16,4) = \sqrt{(0.11)^2 + (0.22)^2 + (0.10)^2 + (0.50)^2 + (14)^2 + (0.95)^2 + (0.68)^2 + (0.03)^2 + (0.25)^2 + (1.20)^2 + (0.35)^2 + (0.50)^2 + (20)^2}$$

$$d(16,4) = \sqrt{0.01 + 0.05 + 0.01 + 0.25 + 196 + 0.9 + 0.46 + 0 + 0.06 + 1.44 + 0.12 + 0.25 + 400}$$

$$d(16,4) = \sqrt{599.56}$$

$$d(16,4) = 24.4859409 = 24.49$$

5) Jarak 16 dengan 5

$$d(16,5) = \sqrt{(13.72-12.88)^2 + (1.43-2.99)^2 + (2.5-1.7)^2 + (16.7-15)^2 + (108-78)^2 + (3.4-2.98)^2 + (3.67-3.18)^2 + (0.19-0.26)^2 + (2.04-2.28)^2 + (6.8-5.3)^2 + (0.89-1.12)^2 + (2.87-3.18)^2 + (1285-502)^2}$$

$$d(16,5) = \sqrt{(0.84)^2 + (1.56)^2 + (0.10)^2 + (3.3)^2 + (4)^2 + (2.1)^2 + (2.45)^2 + (0.05)^2 + (1.21)^2 + (1.4)^2 + (0.15)^2 + (1.45)^2 + (755)^2}$$

$$d(16,5) = \sqrt{0.71 + 2.43 + 0.01 + 10.89 + 16 + 4.41 + 6 + 0 + 1.46 + 1.96 + 0.02 + 2.1 + 570025}$$

$$d(16,5) = \sqrt{570071}$$

$$d(16,5) = 755.030465 = 755.03$$

6) Jarak 16 dengan 6

$$d(16,6) = \sqrt{(13.72-12.51)^2 + (1.43-1.24)^2 + (2.5-2.25)^2 + (16.7-17.5)^2 + (108-85)^2 + (3.4-2)^2 + (3.67-0.58)^2 + (0.19-0.6)^2 + (2.04-1.25)^2 + (6.8-5.45)^2 + (0.89-0.75)^2 + (2.87-1.51)^2 + (1285-650)^2}$$

$$d(16,6) = \sqrt{(1,21)^2 + (0,19)^2 + (0,25)^2 + (0,8)^2 + (23)^2 + (1,4)^2 + (3,09)^2 + (0,41)^2 + (0,79)^2 + (1,35)^2 + (0,14)^2 + (1,36)^2 + (635)^2}$$

$$d(16,6) = \sqrt{1,46 + 0,04 + 0,06 + 0,64 + 529 + 1,96 + 9,55 + 0,17 + 0,62 + 1,82 + 0,02 + 1,85 + 403225}$$

$$d(16,6) = \sqrt{403772,19}$$

$$d(16,6) = 635,430716 = 635,43$$

7) Jarak 16 dengan 7

$$d(16,7) = \sqrt{(13.72-12.6)^2 + (1.43-2.46)^2 + (2.5-2.2)^2 + (16.7-18.5)^2 + (108-94)^2 + (3.4-1.62)^2 + (3.67-0.66)^2 + (0.19-0.63)^2 + (2.04-0.94)^2 + (6.8-7.1)^2 + (0.89-0.73)^2 + (2.87-1.58)^2 + (1285-695)^2}$$

$$d(16,7) = \sqrt{(1,12)^2 + (1,03)^2 + (0,3)^2 + (1,8)^2 + (14)^2 + (1,78)^2 + (3,01)^2 + (0,44)^2 + (1,1)^2 + (0,3)^2 + (0,16)^2 + (1,29)^2 + (590)^2}$$

$$d(16,7) = \sqrt{1,25 + 1,06 + 0,09 + 3,24 + 196 + 3,17 + 9,06 + 0,19 + 1,21 + 0,09 + 0,03 + 1,66 + 348100}$$

$$d(16,7) = \sqrt{348317,06}$$

$$d(16,7) = 590,183918 = 590,18$$

8) Jarak 16 dengan 8

$$d(16,8) = \sqrt{(13.72-12.25)^2 + (1.43-4.72)^2 + (2.5-2.54)^2 + (16.7-21)^2 + (108-89)^2 + (3.4-1.38)^2 + (3.67-0.47)^2 + (0.19-0.53)^2 + (2.04-0.8)^2 + (6.8-3.85)^2 + (0.89-0.75)^2 + (2.87-1.27)^2 + (1285-720)^2}$$

$$d(16,8) = \sqrt{(1,47)^2 + (3,29)^2 + (0,04)^2 + (4,3)^2 + (19)^2 + (2,02)^2 + (3,2)^2 + (0,34)^2 + (1,24)^2 + (2,95)^2 + (0,14)^2 + (1,6)^2 + (565)^2}$$

$$d(16,8) = \sqrt{2,16 + 10,82 + 0 + 18,49 + 361 + 4,08 + 10,24 + 0,12 + 1,54 + 8,7 + 0,02 + 2,56 + 319225}$$

$$d(16,8) = \sqrt{319644,73}$$

$$d(16,8) = 565,371322 = 565,37$$

9) Jarak 16 dengan 9

$$d(16,9) = \sqrt{\begin{aligned} &(13.72 - 12.34)^2 + (1.43 - 2.45)^2 + (2.5 - 2.46)^2 + (16.7 - 21)^2 \\ &+ (108 - 98)^2 + (3.4 - 2.56)^2 + (3.67 - 2.11)^2 + (0.19 - 0.34)^2 \\ &+ (2.04 - 1.31)^2 + (6.8 - 2.8)^2 + (0.89 - 0.8)^2 + (2.87 - 3.38)^2 \\ &+ (1285 - 438)^2 \end{aligned}}$$

$$d(16,9) = \sqrt{\begin{aligned} &(1,38)^2 + (1,02)^2 + (0,04)^2 + (4,3)^2 + (10)^2 + (0,84)^2 + (1,56)^2 + (0,15)^2 \\ &+ (0,73)^2 + (4)^2 + (0,09)^2 + (0,51)^2 + (847)^2 \end{aligned}}$$

$$d(16,9) = \sqrt{1,9 + 1,04 + 0 + 18,49 + 100 + 0,71 + 2,43 + 0,02 + 0,53 + 16 + 0,01 + 0,26 + 717409}$$

$$d(16,9) = \sqrt{717550,4}$$

$$d(16,9) = 847,083466 = 847,08$$

10) Jarak 16 dengan 10

$$d(16,10) = \sqrt{\begin{aligned} &(13.72 - 11.82)^2 + (1.43 - 1.72)^2 + (2.5 - 1.88)^2 + (16.7 - 19.5)^2 \\ &+ (108 - 86)^2 + (3.4 - 2.5)^2 + (3.67 - 1.64)^2 + (0.19 - 0.37)^2 \\ &+ (2.04 - 1.42)^2 + (6.8 - 2.06)^2 + (0.89 - 0.94)^2 + (2.87 - 2.44)^2 \\ &+ (1285 - 415)^2 \end{aligned}}$$

$$d(16,10) = \sqrt{\begin{aligned} &(1,9)^2 + (0,29)^2 + (0,62)^2 + (2,8)^2 + (22)^2 + (0,9)^2 + (2,03)^2 + (0,18)^2 \\ &+ (0,62)^2 + (4,74)^2 + (0,05)^2 + (0,43)^2 + (870)^2 \end{aligned}}$$

$$d(16,10) = \sqrt{3,61 + 0,08 + 0,38 + 7,84 + 484 + 0,81 + 4,12 + 0,03 + 0,38 + 22,47 + 0 + 0,18 + 756900}$$

$$d(16,10) = \sqrt{757423,92}$$

$$d(16,10) = 870,301052 = 870,30$$

11) Jarak 16 dengan 11

$$d(16,11) = \sqrt{\begin{aligned} &(13.72 - 13.94)^2 + (1.43 - 1.73)^2 + (2.5 - 2.27)^2 + (16.7 - 17.4)^2 \\ &+ (108 - 108)^2 + (3.4 - 2.88)^2 + (3.67 - 3.54)^2 + (0.19 - 0.32)^2 \\ &+ (2.04 - 2.08)^2 + (6.8 - 8.90)^2 + (0.89 - 1.12)^2 + (2.87 - 3.1)^2 \\ &+ (1285 - 1260)^2 \end{aligned}}$$

$$d(16,11) = \sqrt{\begin{aligned} &(0,22)^2 + (0,30)^2 + (0,23)^2 + (0,7)^2 + (0)^2 + (0,52)^2 + (0,13)^2 + (0,13)^2 \\ &+ (0,04)^2 + (2,1)^2 + (0,23)^2 + (0,23)^2 + (25)^2 \end{aligned}}$$

$$d(16,11) = \sqrt{0,05 + 0,09 + 0,05 + 0,49 + 0 + 0,27 + 0,02 + 0,02 + 0 + 4,41 + 0,05 + 0,05 + 625}$$

$$d(16,11) = \sqrt{630,5}$$

$$d(16,11) = 25,1098168 = 25,11$$

12) Jarak 16 dengan 12

$$\begin{aligned}
 d(16,12) &= \sqrt{(13.72-13.05)^2 + (1.43-1.73)^2 + (2.5-2.04)^2 + (16.7-12.4)^2} \\
 &\quad + (108-92)^2 + (3.4-2.72)^2 + (3.67-3.27)^2 + (0.19-0.17)^2 \\
 &\quad + (2.04-2.91)^2 + (6.8-7.2)^2 + (0.89-1.12)^2 + (2.87-2.91)^2 \\
 &\quad + (1285-1150)^2 \\
 d(16,12) &= \sqrt{(0,67)^2 + (0,3)^2 + (0,46)^2 + (4,3)^2 + (16)^2 + (0,68)^2 + (0,4)^2 + (0,02)^2} \\
 &\quad + (0,87)^2 + (0,4)^2 + (0,23)^2 + (0,04)^2 + (135)^2 \\
 d(16,12) &= \sqrt{0,45 + 0,09 + 0,21 + 18,49 + 256 + 0,46 + 0,16 + 0 + 0,76 + 0,16 + 0,05} \\
 &\quad + 0 + 18225 \\
 d(16,12) &= \sqrt{18501,83} \\
 d(16,12) &= 136,021449 = 136,02
 \end{aligned}$$

13) Jarak 16 dengan 13

$$\begin{aligned}
 d(16,13) &= \sqrt{(13.72-14.13)^2 + (1.43-4.1)^2 + (2.5-2.74)^2 + (16.7-24.5)^2} \\
 &\quad + (108-96)^2 + (3.4-2.05)^2 + (3.67-0.76)^2 + (0.19-0.56)^2 \\
 &\quad + (2.04-1.35)^2 + (6.8-9.2)^2 + (0.89-0.61)^2 + (2.87-1.6)^2 \\
 &\quad + (1285-560)^2 \\
 d(16,13) &= \sqrt{(0,41)^2 + (2,67)^2 + (0,24)^2 + (7,8)^2 + (12)^2 + (1,35)^2 + (2,91)^2 + (0,37)^2} \\
 &\quad + (0,69)^2 + (2,4)^2 + (0,28)^2 + (1,27)^2 + (725)^2 \\
 d(16,13) &= \sqrt{0,17 + 7,13 + 0,06 + 60,84 + 144 + 1,82 + 8,47 + 0,14 + 0,48} \\
 &\quad + 5,76 + 0,08 + 1,61 + 525625 \\
 d(16,13) &= \sqrt{525855,55} \\
 d(16,13) &= 725,158982 = 725,16
 \end{aligned}$$

14) Jarak 16 dengan 14

$$\begin{aligned}
 d(16,14) &= \sqrt{(13.72-12.81)^2 + (1.43-2.31)^2 + (2.5-2.4)^2 + (16.7-24)^2} \\
 &\quad + (108-98)^2 + (3.4-1.15)^2 + (3.67-1.09)^2 + (0.19-0.27)^2 \\
 &\quad + (2.04-0.83)^2 + (6.8-5.7)^2 + (0.89-0.66)^2 + (2.87-1.36)^2 \\
 &\quad + (1285-560)^2 \\
 d(16,14) &= \sqrt{(0,91)^2 + (0,88)^2 + (0,1)^2 + (7,3)^2 + (10)^2 + (2,25)^2 + (2,58)^2 + (0,08)^2} \\
 &\quad + (1,21)^2 + (1,1)^2 + (0,23)^2 + (1,51)^2 + (725)^2 \\
 d(16,14) &= \sqrt{0,83 + 0,77 + 0,01 + 53,29 + 100 + 5,06 + 6,66 + 0,01 + 1,46 + 1,21} \\
 &\quad + 0,05 + 2,28 + 525625 \\
 d(16,14) &= \sqrt{525796,63} \\
 d(16,14) &= 725,118359 = 725,12
 \end{aligned}$$

15) Jarak 16 dengan 15

$$\begin{aligned}
 d(16,15) &= \sqrt{(13.72 - 12.7)^2 + (1.43 - 3.55)^2 + (2.5 - 2.36)^2 + (16.7 - 21.5)^2} \\
 &\quad + (108 - 106)^2 + (3.4 - 1.7)^2 + (3.67 - 3.1.2)^2 + (0.19 - 0.17)^2 \\
 &\quad + (2.04 - 0.84)^2 + (6.8 - 5)^2 + (0.89 - 0.78)^2 + (2.87 - 1.29)^2 \\
 &\quad + (1285 - 600)^2 \\
 d(16,15) &= \sqrt{(1,02)^2 + (2,12)^2 + (0,14)^2 + (4,8)^2 + (2)^2 + (1,7)^2 + (2,47)^2 + (0,02)^2} \\
 &\quad + (1,2)^2 + (1,8)^2 + (0,11)^2 + (1,58)^2 + (685)^2 \\
 d(16,15) &= \sqrt{1,04 + 4,49 + 0,02 + 23,04 + 4 + 2,89 + 6,1 + 0 + 1,44 + 3,24 + 0,01} \\
 &\quad + 2,5 + 469225 \\
 d(16,15) &= \sqrt{469273,77} \\
 d(16,15) &= 685,035601 = 685,04
 \end{aligned}$$

Setelah dilakukan perhitungan manual jarak *Euclidean* data uji (data 16) terhadap semua data latih dihasilkan jarak *Euclidean* seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Jarak *Euclidean* Data Uji 1 Terhadap Semua Data Latih

	Data Uji	Kelas
Data latih ke-1	136,18	1
Data latih ke-2	783,58	2
Data latih ke-3	16,21	1
Data latih ke-4	24,49	1
Data latih ke-5	755,03	3
Data latih ke-6	635,43	3
Data latih ke-7	590,18	3
Data latih ke-8	565,37	3
Data latih ke-9	847,08	2
Data latih ke-10	870,30	2
Data latih ke-11	25,11	1
Data latih ke-12	136,02	1
Data latih ke-13	725,16	3
Data latih ke-14	725,12	2
Data latih ke-15	685,04	2

Tabel 3.4 Jarak *Euclidean* Data Uji 1 Terhadap Semua Data Latih Setelah Di Sorting Dari Terendah Ke Tertinggi

	Data Uji ke-1	Kelas
Data latih ke-3	16,21	1
Data latih ke-4	24,49	1
Data latih ke-11	25,11	1
Data latih ke-12	136,02	1
Data latih ke-1	136,18	1
Data latih ke-8	565,37	3
Data latih ke-7	590,18	3
Data latih ke-6	635,43	3
Data latih ke-15	685,04	2
Data latih ke-14	725,12	2
Data latih ke-13	725,16	3
Data latih ke-5	755,03	3
Data latih ke-2	783,58	2
Data latih ke-9	847,08	2
Data latih ke-10	870,3	2

3.3.3 Mencari 10 tetangga terdekat ($k=10$)

Tabel 3.5 Urutan Jarak Terdekat Hingga Terjauh Sebelum Di Tentukan $k = 10$

	Data Uji ke-1	Kelas
Data latih ke-3	16,21	1
Data latih ke-4	24,49	1
Data latih ke-11	25,11	1
Data latih ke-12	136,02	1
Data latih ke-1	136,18	1
Data latih ke-8	565,37	3
Data latih ke-7	590,18	3
Data latih ke-6	635,43	3
Data latih ke-15	685,04	2

Data latih ke-14	725,12	2
Data latih ke-13	725,16	3
Data latih ke-5	755,03	3
Data latih ke-2	783,58	2
Data latih ke-9	847,08	2
Data latih ke-10	870,3	2

Nilai k digunakan sebagai inisialisasi jumlah tetangga terdekat. Dalam manualisasi ini digunakan $k = 10$, hasil sorting seperti ditunjukkan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Urutan Jarak Terdekat Hingga Terjauh

	Data Uji	Kelas
Data latih ke-3	16,21	1
Data latih ke-4	24,49	1
Data latih ke-11	25,11	1
Data latih ke-12	136,02	1
Data latih ke-1	136,18	1
Data latih ke-8	565,37	3
Data latih ke-7	590,18	3
Data latih ke-6	635,43	3
Data latih ke-15	685,04	2
Data latih ke-14	725,12	2

Dengan menetapkan $k = 10$ maka didapatkan yang termasuk kelas 1 sebanyak 5 data latih, yang termasuk kelas 2 sebanyak 2 data latih, dan yang termasuk kelas 3 sebanyak 3 data latih. Jadi, dapat disimpulkan bahwa data uji ke-1 termasuk kelas 1. Karena hasil ujinya sesuai dengan kelas yang sesungguhnya maka pengujian tersebut dapat dikatakan benar.

3.4 Implementasi

Implementasi klasifikasi dataset wine ini mengacu pada desain sistem yang telah dirancang dan dijelaskan pada bab sebelumnya. Implementasi menggunakan bahasa pemrograman Java. Implementasi aplikasi tersebut meliputi

- 1) Perancangan antar muka pengguna yang dapat menerima masukan dari pengguna
- 2) Melakukan perhitungan jarak pada data uji dengan data latih menggunakan jarak *Euclidean*
- 3) Menentukan klasifikasi kategori dari data uji
- 4) Menampilkan hasil akurasi yang di dapat

3.5 Pengujian

Pengujian hasil akurasi yang diperoleh dimaksudkan agar dapat menunjukkan kinerja perangkat lunak sesuai dengan spesifikasinya. Pengujian tersebut meliputi pengujian pengujian secara membandingkan keluaran program dan keluaran manual, serta pengukuran tingkat akurasinya.

Pengujian yang akan dilakukan terhadap sistem antara lain :

- 1) Pengujian k

Data yang digunakan dalam pengujian ini adalah datasets wine yang diambil dari <https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/wine>. Data yang digunakan pada data latih dan data uji sebesar 164 data uji dan 1 data latih. Hasil pengujian akan disajikan seperti pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel 3.7 Pengujian *k* Pada Data Latih

Akurasi (%)	
<i>K</i>	Akurasi
2	(.....)
....	...
165	(.....)
Akurasi Rata-rata	
Akurasi Minimum	
Akurasi Maksimum	

Akhir dari pengujian k akan didapatkan informasi akurasi rata-rata, akurasi minimum, dan akurasi maksimum dari sejumlah perhitungan akurasi yang telah dilakukan

2) Pengujian jumlah data

Pengujian ini menggunakan jumlah data latih yang berbeda dengan nilai k yang konstan. Nilai k yang digunakan adalah nilai k yang memiliki akurasi maksimum pengujian sebelumnya dengan jumlah akurasi terbesar. Jumlah data latih yang diuji terdapat 5 jenis yaitu 80%, 70%, 60%, 50%, 40% dari total 165 data dengan menentukan masing-masing prosentase data latih dengan komposisi kelas 1, kelas 2, dan kelas 3 dengan jumlah yang seimbang.

Pengujian akan disajikan seperti pada Tabel 3.8 sebagai berikut

Tabel 3.8 Pengujian Jumlah Data Pada Dataset Wine

Perbandingan Jumlah Data		k (konstan)	Akurasi
Data Latih	Data Uji		
80% (132)	20% (33)		
70% (116)	30% (49)		
60% (99)	40% (66)		
50% (83)	50% (82)		
40% (66)	60% (99)		
Akurasi Rata-rata			
Akurasi Minimum			
Akurasi Maksimum			

3.6 Penutup

Penutup merupakan tahap akhir setelah semua proses pengujian dilakukan. Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua proses pengujian sistem telah selesai, sehingga dapat diketahui hasil dari pengujian dan analisis terhadap sistem. Sedangkan untuk bagian penulisan saran ditulis agar dapat memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terjadi dan membantu untuk pengembangan aplikasi dalam penelitian selanjutnya.

BAB IV

IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan implementasi perangkat lunak dari proses yang telah dirancang pada bab sebelumnya. Pada bab ini membahas mengenai penjelasan spesifikasi sistem, implementasi algoritma pada program, implementasi antarmuka dan implementasi metode.

4.1 Lingkungan Implementasi

Implementasi merupakan proses transformasi representasi rancangan ke dalam bahasa pemrograman yang dapat dimengerti oleh komputer. Pada bab ini, lingkungan implementasi yang akan dijelaskan meliputi lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak.

4.1.1 Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan pengujian sistem algoritma K-NN dalam pengklasifikasian data *wine* ini adalah sebuah *laptop* dengan spesifikasi sebagai berikut pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Perangkat Keras	Spesifikasi
Prosesor	CPU : Intel(R) Core(R) i5-4200 @ 1.6GHz, 2.30 Ghz
Memori (RAM)	4 GB
Harddisk	500GB
VGA	NVIDIA GeForce GT720M

Perangkat keras ini akan difungsikan sebagai tempat perangkat lunak untuk penelitian dijalankan.

4.1.2 Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem pengklasifikasian data *wine*, yaitu seperti tersaji pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Nama	Spesifikasi
Sistem Operasi	<i>Windows 7™ Profesional 32-bit</i>
Bahasa Pemrograman	Java
Tools Pemrograman	NetBeans IDE 8.0

4.2. Implementasi Algoritma

Aplikasi klasifikasi data *wine* ini menggunakan *K-Nearest Neighbor* yang memiliki metode seperti pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Daftar Metode Aplikasi

No	Proses	Metode-metode	Keterangan
1	<i>K-Nearest Neighbor</i>	Euclid (float[] [] dataLatih, float [] [] dataUji)	Metode mendapatkan jarak antar data uji dengan data latih dengan menggunakan jarak <i>Euclidean</i>
		jarakSortDanKelas (float[] jarake, int [] kelas)	Metode untuk mendapatkan urutan jarak dari yang terkecil hingga terbesar dengan menggunakan algoritma Selection

		Sort
	k_val.getSelectedIndex()	Merupakan metode dimana data dari jarak yang telah diurutkan diambil sejumlah nilai k yang diinginkan
	hasilSort[i][2].hashCode()	Metode yang memuat penyeleksian kelas yang akan dijadikan sebagai acuan keputusan pengklasifikasian

4.2.1 Proses K-Nearest Neighbor

4.2.1.1 Perhitungan Jarak *Euclidean*

Langkah pertama diawali oleh proses penghitungan jarak *Euclidean*. Implementasi algoritma perhitungan jarak *Euclidean* seperti terdapat pada *Sourcecode* 4.1

```

1  double selisih = 0, tempJumlah = 0;
2      for (int j = 0; j < byk_baris; j++) {
3          selisih = 0;
4          for (int ii = 1; ii < byk_kolom - 1; ii++) {
5
6              selisih = selisih +
7              Math.pow(Double.parseDouble(obj_data_doc[j][ii].toString())
8              ) - Double.parseDouble(obj_data_docUji[0][ii].toString()),
9              2);
10         }
11         tempJumlah = Math.sqrt(selisih);
12         obj_data_docJarakEuclid[j][0] = "data " + (j + 1);
13         obj_data_docJarakEuclid[j][1] = tempJumlah;
14         obj_data_docJarakEuclid[j][2] = obj_data_doc[j][14];
15     }

```

Sourcecode 4.1 Implementasi Algoritma Jarak *Euclidean*

Metode `euclid()` merupakan metode yang berisi proses perhitungan jarak *Euclidean* antara data uji dengan data latih. Diawali dengan proses inisialisasi variabel `jarak[]` yang berfungsi untuk menyimpan hasil jarak yang didapatkan nanti. Metode ini memiliki dua kali proses perulangan yang melibatkan perulangan $i < \text{jumlah baris data latih}$ dan $j < \text{jumlah baris data uji}$. Proses yang terjadi pada perulangan kedua adalah pengurangan `dataUji[j]` dengan `dataLatih[i][j]` yang kemudian disimpan dalam variabel `a`. Kemudian dilakukan pengkuadratan hasil yang terdapat pada variabel `a` dan disimpan dalam variabel `b` lalu dilakukan pertambahan nilai variabel `c` dengan dirinya sendiri dan hasil dari `b`.

Proses dilanjutkan hingga j mencapai maksimum, kemudian dilanjutkan dengan pengakaran nilai `c` yang disimpan dalam variabel `jarak[i]`. Metode ini menghasilkan nilai jarak *Euclidean* antara data latih dan data uji yang disimpan dalam variabel `jarak[]`.

4.2.1.2 Pengurutan Jarak Secara Ascending Beserta Kelasnya

Langkah kedua setelah didapatkan hasil jarak dari proses penghitungan jarak *Euclidean*, maka dilakukan proses pengurutan jarak dari nilai jarak yang paling kecil hingga nilai jarak yang paling besar. Implementasi algoritma pengurutan jarak *Euclidean* seperti terdapat pada *Sourcecode* 4.2

1	public int [] jarakSortDanKelas (float [] jarake, int[] kelas){
2	int pjg = kelas.length;
3	float tmp1[] = new float[pjg];
4	int tmp2[] = new int[pjg];
5	
6	for (int i = 0; i<pjg; i++) {
7	for(int j=i+1; j<pjg; j++){
8	if (jarake[i] > jarake[j]){
9	tmp1[i] = jarake[i];
10	jarake[i] = jarake[j];
11	jarake[j] = tmp1[i];
12	
13	tmp2[i] = kelas[i];
14	kelas[i] = kelas[j];
15	kelas[j] = tmp2[i];
16	}
17	}

Sourcecode 4.2 Implementasi Pengurutan Jarak dan Kategori

Metode jarakUrutDanKategori() adalah metode yang menggunakan selection sort untuk mengurutkan jarak beserta kategori yang menyertainya. Pada baris ke-3 dan ke-4 terdapat inisialisasi variabel yang berfungsi untuk menyimpan hasil sementara saat pengurutan, kedua variabel tersebut adalah tmp1[] dan tmp2[] yang betipe array integer dengan panjang sejumlah baris dari kategori

Terdapat dua kali proses pengulangan sebanyak i dan j, i dimulai dari nilai 0 dan j dimulai dari nilai i+1. Hal ini dikarenakan iterasi j digunakan untuk membaca variabel array setelah indeks i sebagai pembanding variabel berindeks i. Saat proses iterasi j berjalan, terjadi kondisi yaitu jika jarake[i] bernilai lebih dari jarake[j] maka nilai dari jarake[i] disimpan dalam variabel tmp1[i], nilai jarake[j] disimpan dalam jarake[i] dan nilai tmp1[i] dimasukkan kembali dalam jarake[j]. Hal ini seperti menukar nilai berdasar posisinya (i dan j)

Disaat yang bersamaan dengan proses pertukaran nilai yang tersimpan pada variabel `jarake[]`, juga terjadi proses pertukaran nilai yang terdapat pada variabel kategori. Proses yang terjadi juga sama seperti proses pada pertukaran nilai pada variabel `jarake[]`, namun nilai disimpan sementara di variabel `tmp2[]`. Hasil dari metode ini berupa nilai yang disimpan dalam variabel kategori.

4.2.1.3 Nilai k

Nilai k berfungsi sebagai jumlah keterlibatan data dalam penyeleksian klasifikasi pada proses akhir. Selain itu nilai k juga digunakan sebagai parameter pengujian pada tahap analisis yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh nilai k dalam mengklasifikasi jenis kelas *wine*. Implementasi nilai k disajikan pada *Sourcecode* 4.3

```

1 private void k_valItemStateChanged(java.awt.event.ItemEvent
2     evt) {
3     // TODO add your handling code here:
4
5     Object data_euc[] = {"Nomor", "Data jarak Euclidian",
6     "Kelas"};
7     int byk_baris = 0;
8     if (k_val.getSelectedIndex() == 0) {
9         byk_baris = hasilSort.length;
10    } else {
11        byk_baris
12    Integer.parseInt(k_val.getSelectedItem().toString());
13    }
14    Object H_show[][] = new Object[byk_baris][3];
15
16    int k[] = {0, 0, 0};
17    int jlh_benar = 0;
18
19    for (int i = 0; i < byk_baris; i++) {
20        H_show[i] = hasilSort[i];
21        if (H_show[i][2].equals(obj_data_docUji[0][14])) {
22            jlh_benar++;
23        }
24        if (H_show[i][2].hashCode() == 48563) {
25            k[0]++;
26        } else if (H_show[i][2].hashCode() == 49524) {
27            k[1]++;
28        } else {

```


29	k[2]++;
30	}
31	}

Sourcecode 4.3 Implementasi Nilai k

Metode `k_val.getSelectedIndex()` merupakan metode yang meminta masukan dari pengguna dengan memanggil variabel masukan yang berupa combo box merupakan salah satu fungsi pada Java yang berguna untuk meminta masukan berupa nilai suatu variabel kepada pengguna. Terdapat inisialisasi pada baris ke-16 dengan tipe array dengan sejumlah k.

4.2.1.4 Mencari Banyaknya Jumlah Dari Kelas yang Terpilih

Merupakan proses penyeleksian angka kembar yang kemudian disimpan menjadi satu buah variabel terhadap setiap angka kembar. Implementasi nya disajikan pada *Sourcecode 4.4*

1	int k[] = {0, 0, 0};
2	int jlh_benar = 0;
3	for (int i = 0; i < hasilSort.length; i++) {
4	hasilSort[i][0] = obj_data_docJarakEuclid[kelasSort[i]][0];
5	hasilSort[i][1] = obj_data_docJarakEuclid[kelasSort[i]][1];
6	hasilSort[i][2] = obj_data_docJarakEuclid[kelasSort[i]][2];
7	if (hasilSort[i][2].equals(obj_data_docUji[0][14])) {
8	jlh_benar++;
9	}
10	System.out.println(hasilSort[i][2].hashCode());
11	if (hasilSort[i][2].hashCode() == 48563) {
12	k[0]++;
13	} else if (hasilSort[i][2].hashCode() == 49524) {
14	k[1]++;
15	} else {
16	k[2]++;
17	}
18	}
19	
20	

Sourcecode 4.4 Implementasi Mencari Banyaknya Jumlah Dari Kelas yang Terpilih

Pertama diawali dengan inisialisasi variabel dengan tipe ArrayList dan array untuk menyimpan hasil perhitungan. Dilakukan satu kali perulangan i mulai dari 0 hingga $i < \text{panjang baris array}$. Terdapat inisialisasi variabel temp di dalam perulangan tersebut yang nilainya sama dengan $k[i]$, yang artinya nilai dari variabel temp tersebut dapat berubah-ubah saat i -nya bertambah.

4.2.1.5 Penentuan Kelas Akhir

Tahap akhir dari proses sistem klasifikasi dengan metode *K-Nearest Neighbor* adalah penentuan kelas. Penentuan kelas dilakukan dengan membandingkan nilai keanggotaan yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Nilai keanggotaan terbesar akan dipilih menjadi keputusan akhir pengklasifikasian. Implementasi penentuan kelas disajikan pada *Sourcecode 4.5*

1	int max = 0;
2	String kelashasil = "";
3	for (int i = 0; i < k.length; i++) {
4	if (max < k[i]) {
5	max = k[i];
6	kelashasil = "Kelas Hasil : " + (i + 1);
7	}
8	}

Sourcecode 4.5 Implementasi Penentuan Kelas Akhir

Pada tahap akhir perhitungan nilai keanggotaan terbesar adalah proses pengambilan nilai maksimum dari nilai keanggotaan. Proses pencarian nilai maksimum terdapat proses perulangan.

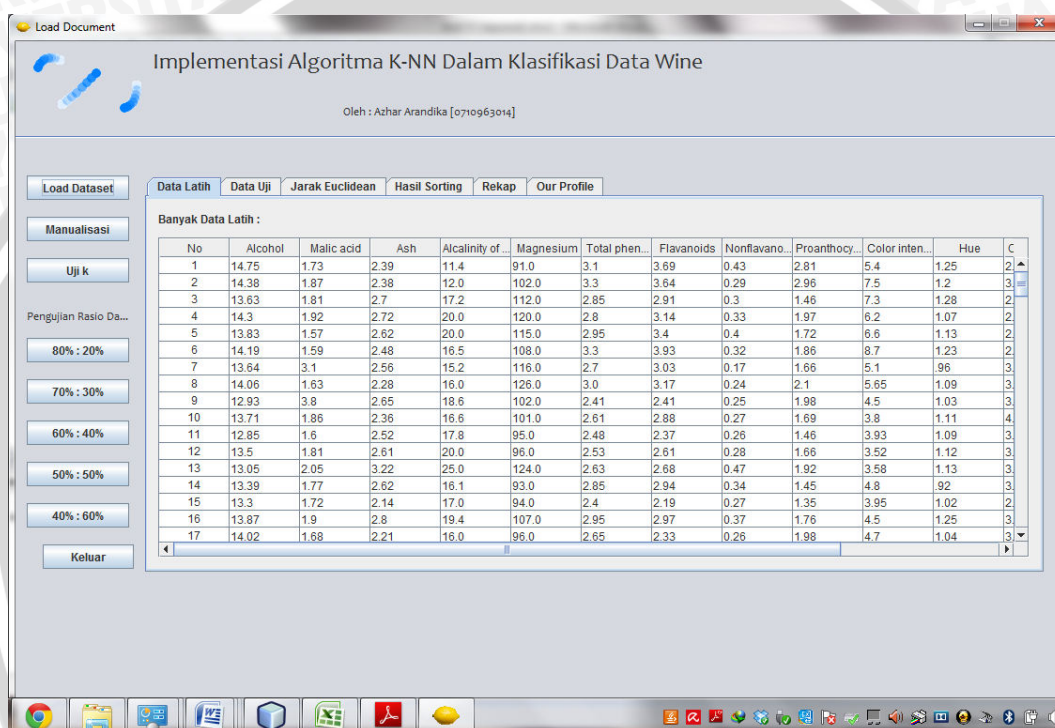
Saat pada bagian i dilakukan perulangan, terjadi sebuah kondisi jika $\text{data}[i]$ lebih besar dari nilai maxtemp yang telah tersimpan sebelumnya, maka $\text{data}[i]$ disimpan dalam maxtemp , dan secara otomatis nilai dari maxTemp akan berubah. Setelah perulangan terhadap i selesai dilakukan, nilai maxTemp disimpan dalam $\text{max}[]$ dan perulangan dilanjutkan dengan ditambahkan nilai i hingga i mencapai maximum. Hasil akhir dari metode ini adalah nilai maximum dari nilai keanggotaan yang disimpan dalam variabel $\text{max}[]$ yang berjumlah sebanyak i .

4.3. Implementasi Antar Muka

Antar muka berfungsi untuk memudahkan pengguna dengan program.

4.3.1 Tampilan Halaman Data Latih

Tampilan halaman data latih berupa jendela yang berisi tabel yang berisi fitur – fitur dari data beserta keterangan kelas yang mengikutinya. Jendela halaman data latih ditunjukkan pada Gambar 4.1 berikut.

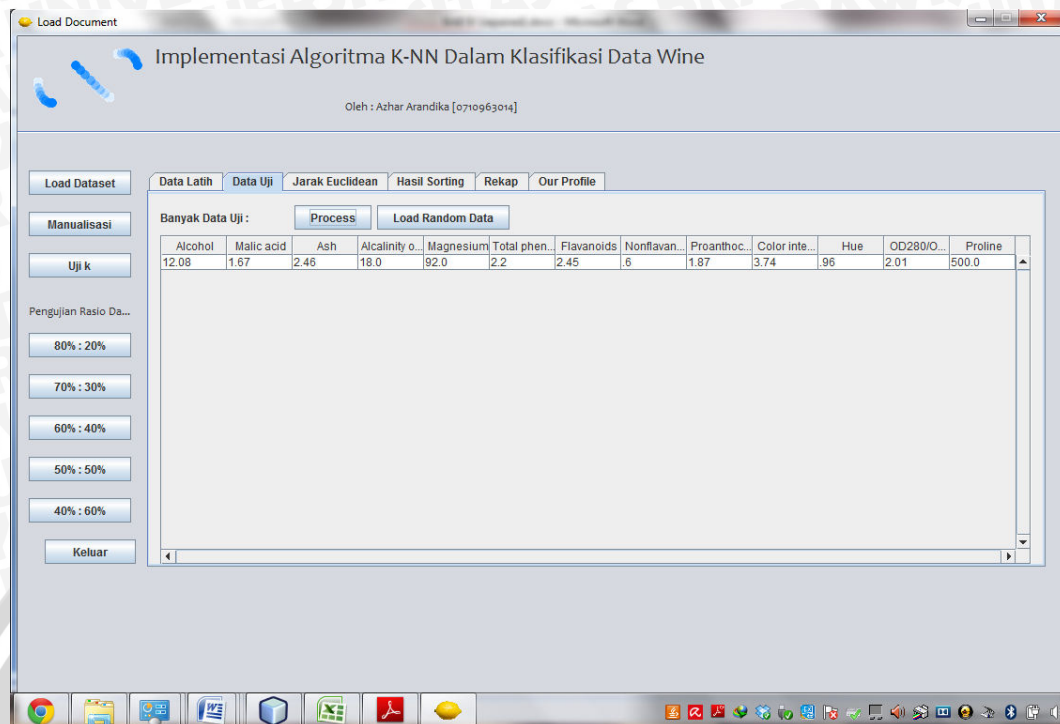


Gambar 4.1 Tampilan Halaman Data Latih

Pada halaman data latih menampilkan data yang telah dipanggil dari excel.

4.3.2 Tampilan Halaman Data Uji

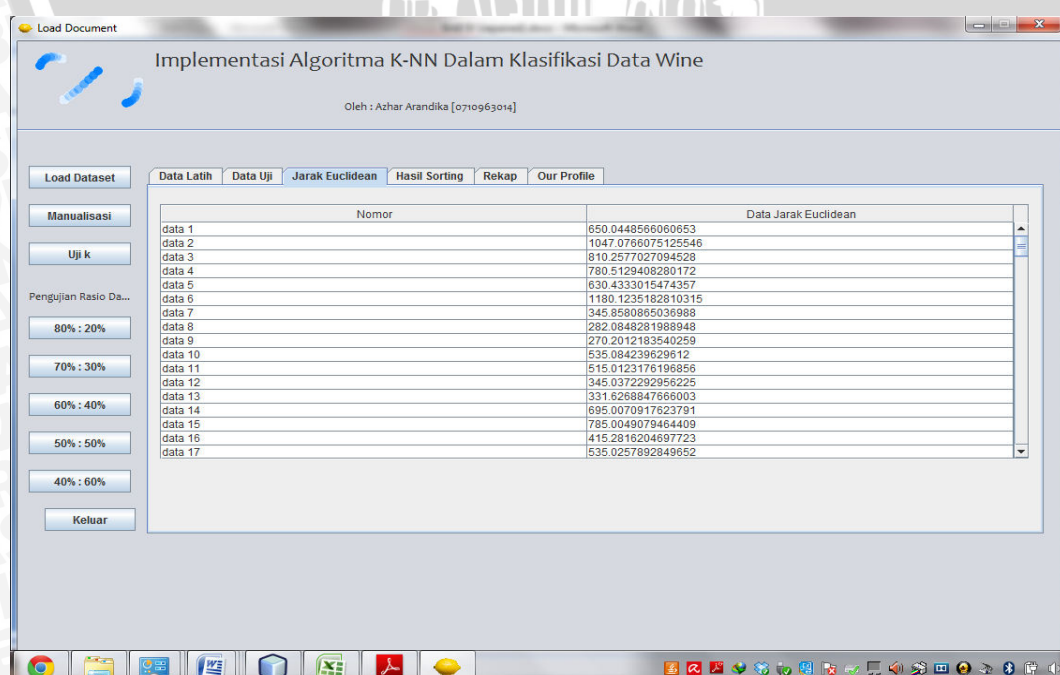
Tampilan halaman data uji berupa jendela yang berisi tabel yang berisi fitur – fitur dari data beserta keterangan kelas yang mengikutinya. Yang membedakan, data yang ditampilkan adalah data yang akan di jadikan sebagai data ujinya. Jendela halaman data uji ditunjukkan pada Gambar 4.2 berikut.



Gambar 4.2 Tampilan Halaman Data Uji

4.3.3 Tampilan Halaman Jarak *Euclidean*

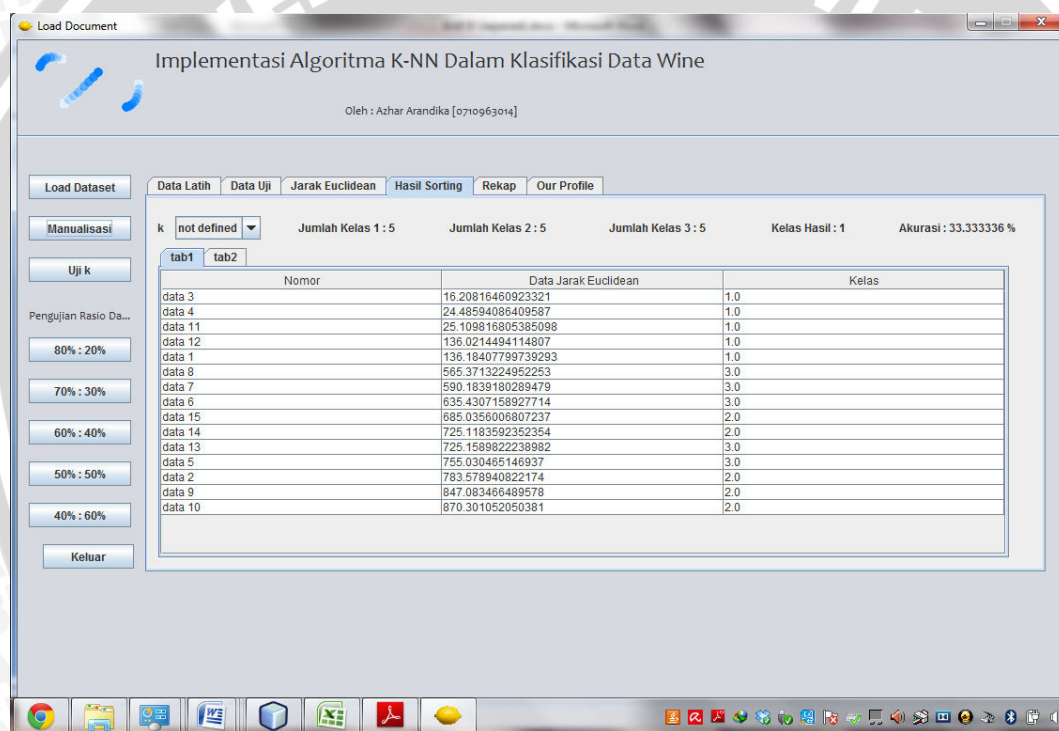
Tampilan halaman jarak *Euclidean* berupa jendela yang berisi tabel yang menampilkan hasil perhitungan dalam mencari jarak *Euclidean* dari tiap data. Jendela halaman jarak *Euclidean* ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Tampilan Halaman Jarak *Euclidean*

4.3.4 Tampilan Halaman Hasil *Sorting*

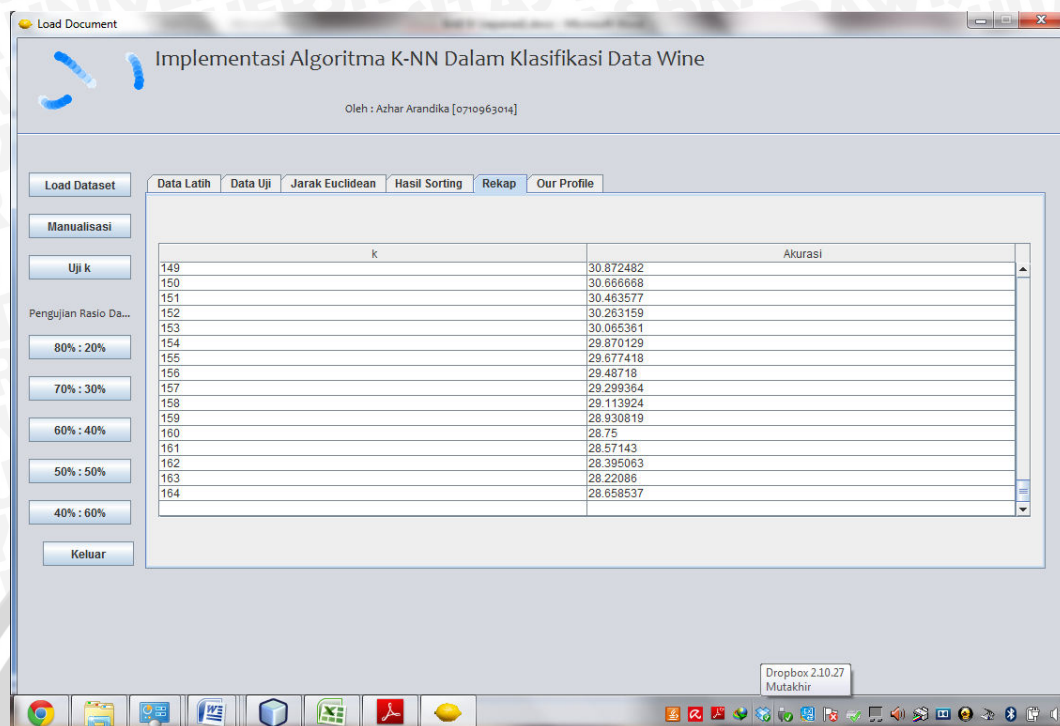
Tampilan halaman hasil *sorting* berupa jendela yang berisi tabel yang menampilkan hasil perhitungan dalam mencari jarak *Euclidean* dari tiap data yang telah di-*sorting* dari hasil jarak terkecil sampai hasil jarak terbesar. Pada jendela halaman tersebut juga terdapat fitur untuk menampilkan jumlah dari masing-masing kelas yang muncul serta perhitungan akurasi. Jendela halaman hasil *sorting* ditunjukkan pada Gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Tampilan Halaman Hasil *Sorting*

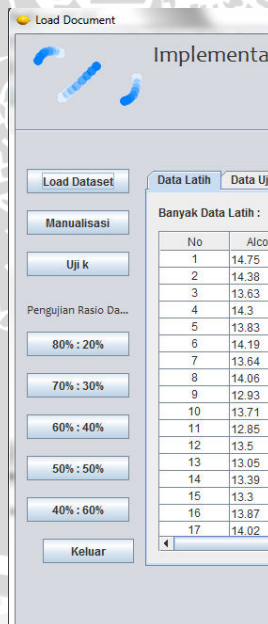
4.3.5 Tampilan Halaman Rekap

Tampilan halaman hasil rekap berupa jendela yang berisi tabel yang menampilkan hasil perhitungan akurasi dari tiap data. Jendela halaman hasil *sorting* ditunjukkan pada Gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Tampilan Halaman Rekap

4.3.6 Tampilan Tombol Menu



Gambar 4.6 Tampilan Tombol Menu

Pada Gambar 4.6 pada bagian sisi kiri program terdapat beberapa tombol untuk menjalankan skenario pengujian yang berbeda-beda. Yang kemudian hasil dari proses tersebut ditampilkan pada masing-masing jendela yang telah dijelaskan pada sub bab 4.3.1 sampai dengan sub bab 4.3.5.

4.3.6.1 Tombol Menu Load Dataset

Merupakan tombol untuk menjalankan skenario pengambilan data awal yang telah disimpan dalam *excel*.

4.3.6.2 Tombol Manualisasi

Merupakan tombol untuk menjalankan skenario perhitungan manual yang telah dijelaskan pada Bab 3.

4.3.6.3 Tombol Uji k

Merupakan tombol untuk menjalankan skenario pengujian nilai k seperti yang telah dijelaskan pada Bab 3 pada bagian skenario pengujian

4.3.6.4 Tombol-Tombol Uji Rasio Data Latih dan Data Uji

Merupakan tombol-tombol untuk menjalankan skenario pengujian terhadap rasio jumlah data latih dengan data uji. Beberapa skenario pengujian terhadap rasio jumlah data latih dengan data uji. yang dijalankan adalah **80% : 20%, 70% : 30%, 60% : 40%, 50% : 50%, 40% : 60%**. Dari masing-masing tombol diawali dengan mengambil data yang telah disiapkan sebelumnya sesuai komposisi masing-masing skenario yang berbeda. Selanjutnya hasil proses ditampilkan pada masing-masing jendela.

BAB V

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dijelaskan strategi pengujian, hasil pengujian dan analisis terhadap hasil dari pengujian yang dilakukan. Pengujian yang dilakukan meliputi pengujian nilai k dan pengujian jumlah data.

5.1 Skenario Pengujian

Terdapat 2 skenario dalam pengujian ini, seperti tersaji pada Tabel 5.1 berikut

Skenario	Pengujian	
	k	Jumlah data
1	$\sqrt{}$	
2		$\sqrt{}$

Pada skenario pengujian pertama yaitu pengujian terhadap akurasi yang dipengaruhi oleh nilai k sebagai variabel bebas. Dalam pengujiannya nilai k di ubah-ubah hingga didapatkan akurasi tertinggi dengan jumlah data latih dan data uji yang konstan. Pada skenario pengujian kedua yaitu pengujian terhadap akurasi yang dipengaruhi oleh jumlah data latih dan data uji sebagai variabel. Jumlah data latih dan jumlah data uji diubah-ubah hingga didapatkan nilai akurasi yang konstan.

5.1.1. Pengujian Skenario Pertama, Uji k

Pengujian k dilakukan dengan cara merubah nilai k , dimulai dengan nilai $k = 2$ hingga $k = 165$ sampai didapat akurasi maksimum. Jumlah data yang digunakan pada data latih sebanyak 164 data dan data uji sebanyak 1 data. Hasil pengujian k disajikan pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Hasil Pengujian Akurasi Skenario Pertama

k	Akurasi		
2	50.0 %	45	51.111115 %
3	66.66667 %	46	50.0 %
4	50.0 %	47	48.93617 %
5	40.0 %	48	50.0 %
6	33.333336 %	49	51.02041 %
7	42.857143 %	50	50.0 %
8	50.0 %	51	49.019608 %
9	55.555557 %	52	48.076923 %
10	50.0 %	53	49.056606 %
11	54.545456 %	54	50.0 %
12	58.333332 %	55	49.09091 %
13	61.538464 %	56	48.214287 %
14	64.28571 %	57	47.368423 %
15	66.66667 %	58	46.551723 %
16	68.75 %	59	45.76271 %
17	64.70589 %	60	46.666668 %
18	66.66667 %	61	47.540985 %
19	63.15789 %	62	46.774193 %
20	65.0 %	63	46.031746 %
21	61.904762 %	64	45.3125 %
22	59.090908 %	65	44.615383 %
23	60.869564 %	66	45.454548 %
24	58.333332 %	67	44.77612 %
25	56.0 %	68	44.11765 %
26	57.692307 %	69	44.927536 %
27	59.25926 %	70	44.285713 %
28	57.14286 %	71	43.661972 %
29	55.172413 %	72	43.055553 %
30	53.333336 %	73	43.835617 %
31	51.6129 %	74	44.594593 %
32	53.125 %	75	45.333336 %
33	54.545456 %	76	44.736843 %
34	52.941177 %	77	44.155846 %
35	51.428574 %	78	44.871796 %
36	50.0 %	79	44.3038 %
37	48.64865 %	80	43.75 %
38	50.0 %	81	43.209877 %
39	48.71795 %	82	42.682926 %
40	47.5 %	83	42.168674 %
41	48.780487 %	84	42.857143 %
42	47.61905 %	85	43.52941 %
43	48.837208 %	86	43.023254 %
44	50.0 %	87	42.528736 %
		88	42.045452 %

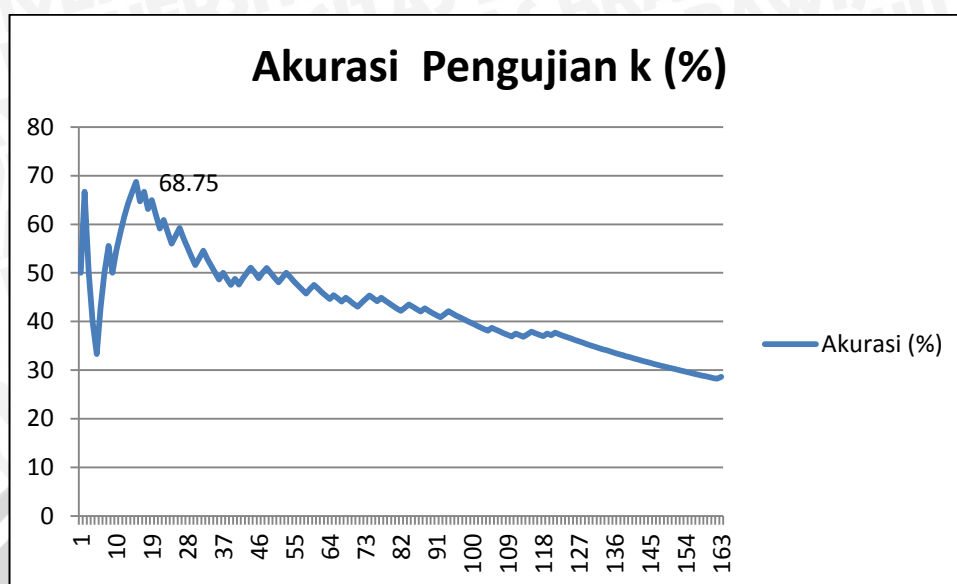
89	42.69663 %
90	42.22222 %
91	41.758244 %
92	41.304348 %
93	40.860214 %
94	41.489365 %
95	42.105263 %
96	41.666664 %
97	41.237114 %
98	40.816326 %
99	40.40404 %
100	40.0 %
101	39.603962 %
102	39.215687 %
103	38.83495 %
104	38.46154 %
105	38.095238 %
106	38.679245 %
107	38.317757 %
108	37.962963 %
109	37.614677 %
110	37.272728 %
111	36.936935 %
112	37.5 %
113	37.16814 %
114	36.842106 %
115	37.391304 %
116	37.931034 %
117	37.60684 %
118	37.288136 %
119	36.974792 %
120	37.5 %
121	37.190083 %
122	37.704918 %
123	37.398373 %
124	37.096775 %
125	36.8 %
126	36.50794 %
127	36.220474 %
128	35.9375 %
129	35.658913 %
130	35.384617 %

131	35.114502 %
132	34.848484 %
133	34.586464 %
134	34.328358 %
135	34.074074 %
136	33.82353 %
137	33.576645 %
138	33.333336 %
139	33.093525 %
140	32.857143 %
141	32.624115 %
142	32.394367 %
143	32.16783 %
144	31.944445 %
145	31.724136 %
146	31.506847 %
147	31.292517 %
148	31.081081 %
149	30.872482 %
150	30.666668 %
151	30.463577 %
152	30.263159 %
153	30.065361 %
154	29.870129 %
155	29.677418 %
156	29.48718 %
157	29.299364 %
158	29.113924 %
159	28.930819 %
160	28.75 %
161	28.57143 %
162	28.395063 %
163	28.22086 %
164	28.658537 %

Akurasi Rata-rata : 43,30681%

Akurasi Minimum : 28,22086%

Akurasi Maksimum : 68,75%



Gambar 5.1 Grafik Akurasi Pengujian k

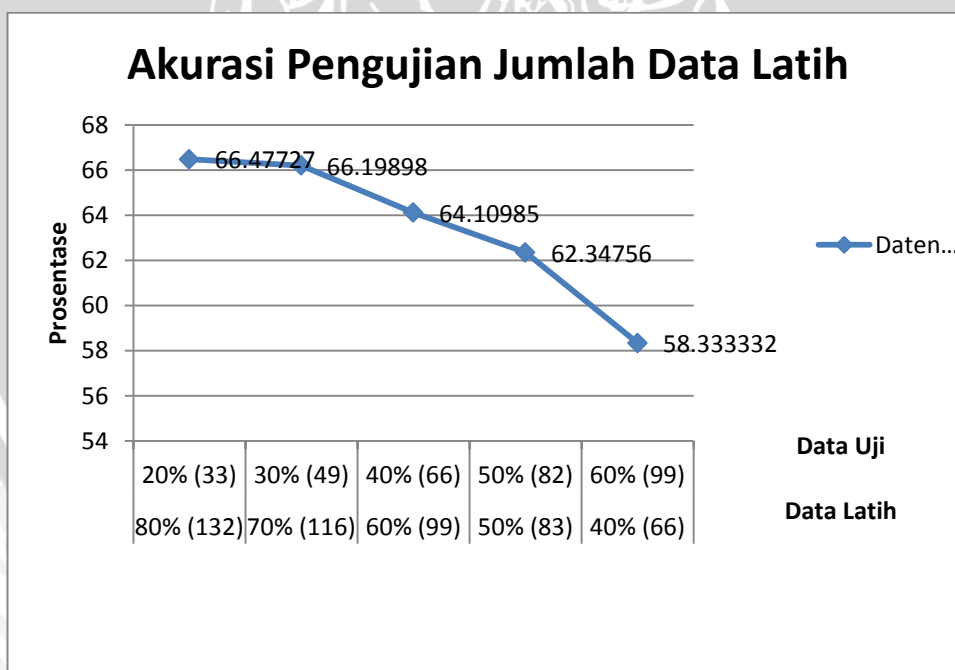
5.1.2. Pengujian Skenario Kedua

Skenario pada pengujian kedua yaitu pengujian terhadap akurasi dengan ketentuan nilai k adalah konstan yaitu $k = 16$. Digunakannya $k = 16$ dikarenakan pada skenario pertama saat $k = 16$ didapatkan akurasi maksimumnya. Sedangkan untuk variabel bebasnya adalah perubahan jumlah data yang digunakan yaitu 80%, 70%, 60%, 50%, 40%. Artinya bahwa pada skenario kedua pengujian pertama, sebanyak 80% dari 165 data ditetapkan sebagai data latih, dan 20% ditetapkan sebagai data uji. Pada pengujian kedua, sebanyak 70% dari 165 data ditetapkan sebagai data latih, dan 30% ditetapkan sebagai data uji. Pada pengujian ketiga, sebanyak 60% dari 165 data ditetapkan sebagai data latih, dan 40% ditetapkan sebagai data uji. pengujian keempat, sebanyak 50% dari 165 data ditetapkan sebagai data latih, dan 50% ditetapkan sebagai data uji. pengujian kelima, sebanyak 40% dari 165 data ditetapkan sebagai data latih, dan 60% ditetapkan sebagai data uji. Masing – masing prosentase rasio data yang digunakan dalam pengujian telah dikondisikan sebelumnya dengan cara menentukan masing-masing prosentase data latih dengan komposisi kelas 1, kelas 2, dan kelas 3 dengan jumlah yang

seimbang dan dibuat *file* pada *excel*. Hasil pengujian jumlah data disajikan pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Akurasi Skenario Kedua

Perbandingan Jumlah Data		k (konstan)	Akurasi (%)
Data Latih	Data Uji		
80% (132)	20% (33)	16	66,47727
70% (116)	30% (49)	16	66,19898
60% (99)	40% (66)	16	64,10985
50% (83)	50% (82)	16	62,34756
40% (66)	60% (99)	16	58,333332
Akurasi Rata-rata		63,4934 % $\approx$ 63,49 %	
Akurasi Minimum		58,333332 % $\approx$ 58,33 %	
Akurasi Maksimum		66,47727 % $\approx$ 66,48 %	



Gambar 5.2 Grafik Akurasi Pengujian Jumlah Data

5.2 Analisis

5.2.1. Analisis Pengujian Skenario Pertama

Hasil akurasi yang disajikan pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.1 menunjukkan bahwa akurasi minimum adalah dengan nilai **28,22086%** terjadi saat nilai $k = 163$. Sedangkan hasil akurasi maksimalnya adalah dengan nilai **68,75%** terjadi saat nilai $k = 16$. Dengan demikian penulis dapat menyimpulkan bahwa semakin besar nilai k maka semakin kecil tingkat akurasinya.

5.2.2. Analisis Pengujian Skenario Kedua

Hasil akurasi yang disajikan pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.2 menunjukkan bahwa dengan menggunakan $k=16$ akurasi minimum adalah dengan nilai **58,333332%** terjadi saat perbandingan data latih dan data uji sebanyak 40% : 60% dari 165 data yaitu jumlah data latih sebanyak **66 data** dan jumlah data uji sebanyak **99 data**. Sedangkan hasil akurasi maksimumnya adalah dengan nilai **66,47727%** terjadi saat perbandingan data latih dan data uji sebanyak 80% : 20% dari 165 data yaitu jumlah data latih sebanyak **132 data** dan jumlah data uji sebanyak **32 data**. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa jumlah data uji tidak menjamin akurasinya tinggi ataupun rendah. Namun, semakin banyak jumlah data latih memiliki kecenderungan menghasilkan akurasi yang maksimal. Jadi akurasi optimal ditentukan oleh komposisi data yang sesuai.

BAB VI

PENUTUP

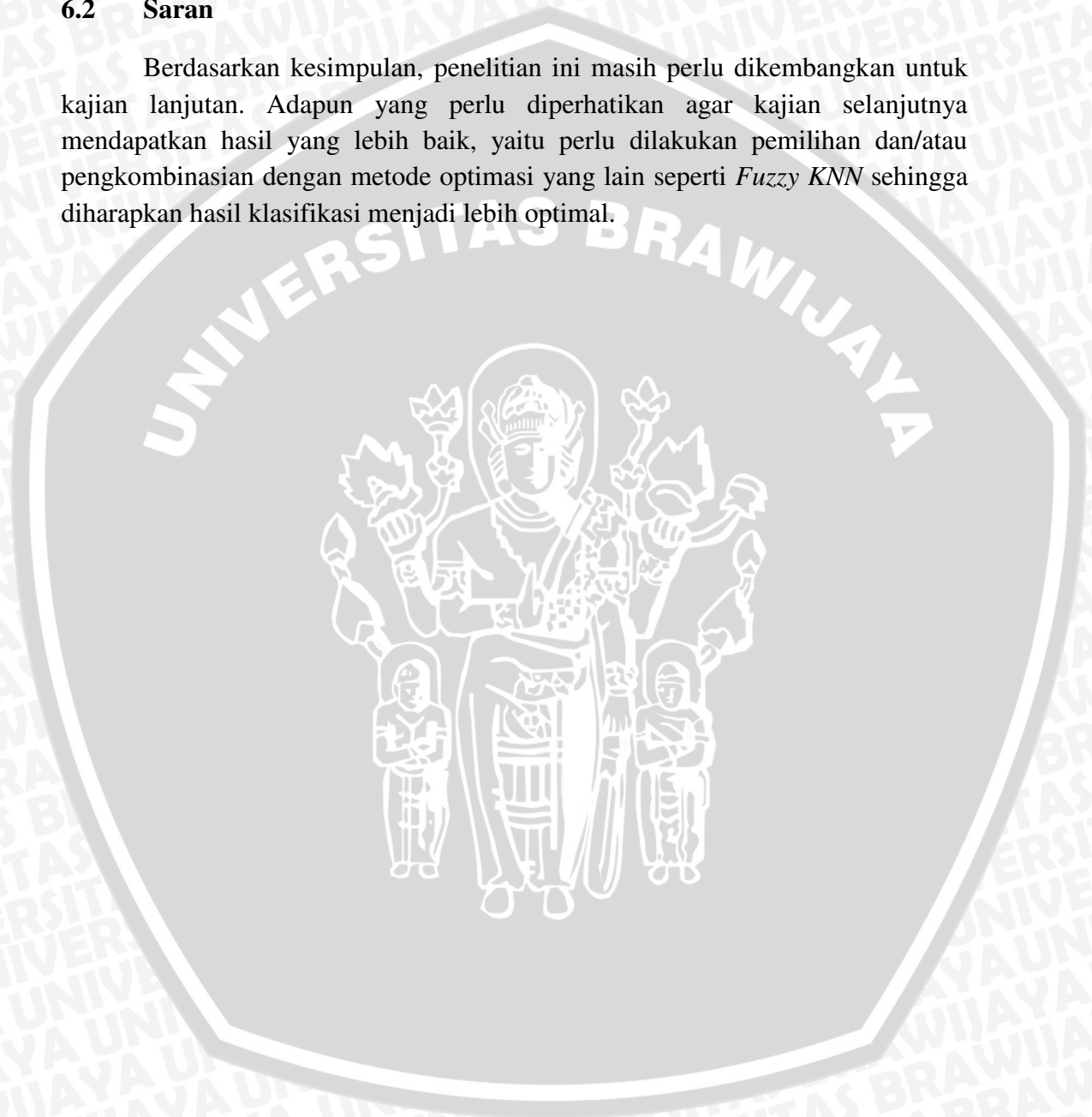
6.1 Kesimpulan

1. Cara mengimplementasikan algoritma *K-Nearest Neighbor (K-NN)* untuk mengklasifikasi dataset *wine* adalah dengan menentukan data latih dan data uji terlebih dahulu. Kemudian melakukan perhitungan jarak *Euclidean* dengan menggunakan Persamaan (2.1) dari data uji terhadap data latih. Setelah dihasilkan jarak *Euclidean* tiap data dilakukan pengurutan jarak *Euclidean* dari yang terkecil hingga terbesar. Setelah data terurut dari jarak terkecil hingga terbesar, selanjutnya dilakukan perhitungan kelas atau kategori dengan jumlah kemunculan terbanyak. Kelas dengan kemunculan terbanyak menjadi kelas keputusan.
2. Dari hasil serangkaian tahapan pengujian yang telah dilakukan, penulis dapat menyimpulkan bahwa penentuan nilai k , komposisi perbandingan jumlah data latih dan jumlah data uji merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat akurasi yang dihasilkan. Hasil akurasi yang disajikan pada Tabel 5.2 dan Gambar 5.1 menunjukkan bahwa akurasi minimal **28,22086%** terjadi saat nilai $k = 163$. Sedangkan hasil akurasi maksimalnya **68,75%** terjadi saat nilai $k = 16$. Dengan demikian penulis dapat menyimpulkan bahwa akurasi maksimal yang didapatkan terjadi pada saat k tertentu. Hasil akurasi yang disajikan pada Tabel 5.3 dan Gambar 5.2 menunjukkan bahwa dengan menggunakan $k = 16$ menghasilkan akurasi minimum **58,33 %** terjadi saat perbandingan data latih dan data uji sebanyak **40% : 60% dari 165 data** atau sebanyak **66** sebagai **data latih** dan **99** sebagai **data uji**. Sedangkan hasil akurasi maksimalnya adalah dengan nilai **66,48 %** terjadi saat perbandingan data latih dan data uji sebanyak **80% : 20% dari 165 data** atau sebanyak **132** sebagai **data latih** dan **33** sebagai **data uji**. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa

jumlah data uji tidak menjamin akurasinya tinggi ataupun rendah. Namun, jika semakin banyak data latih dan lebih banyak daripada data uji akan cenderung didapatkan akurasi yang mendekati optimal.

6.2 Saran

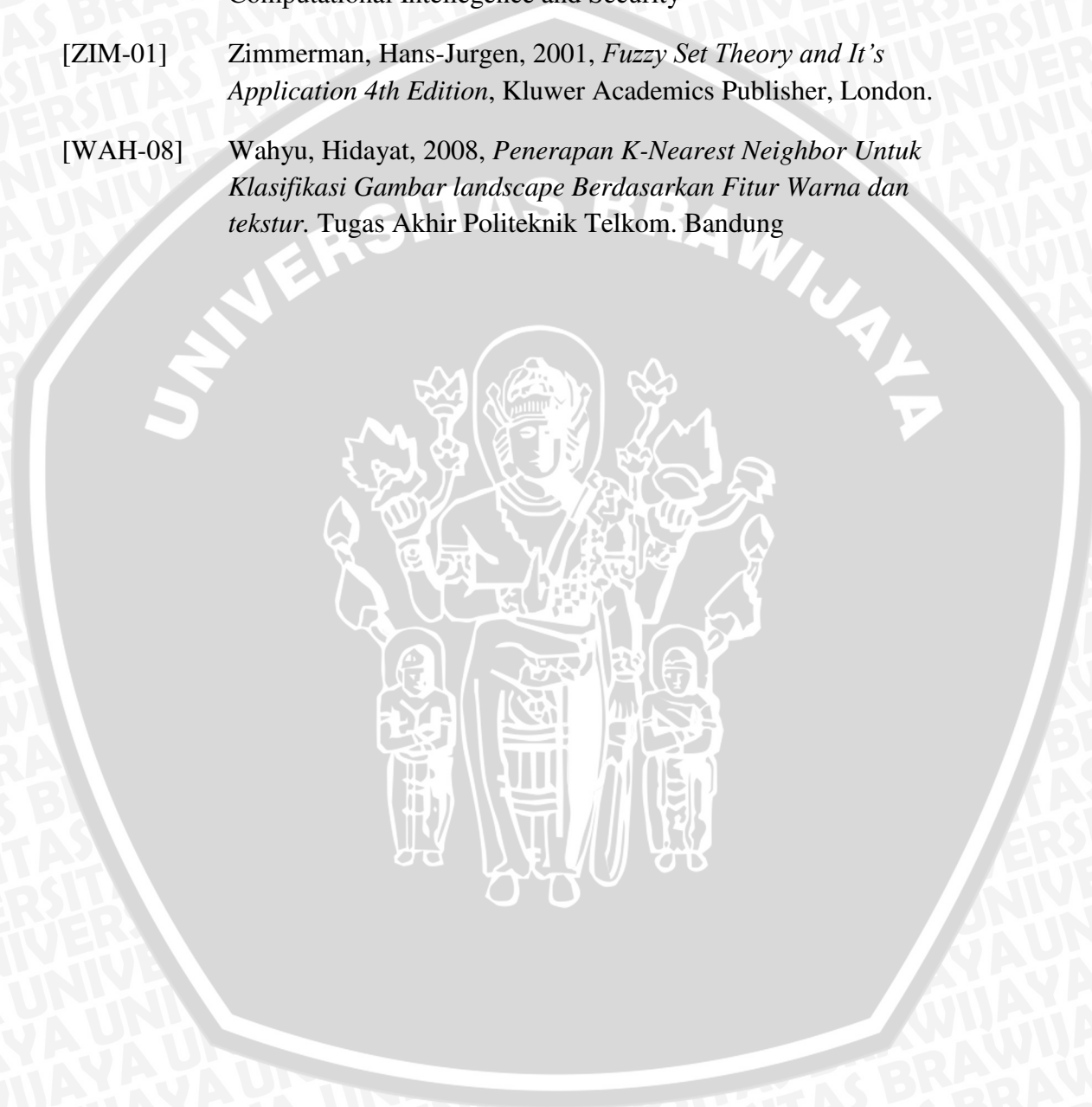
Berdasarkan kesimpulan, penelitian ini masih perlu dikembangkan untuk kajian lanjutan. Adapun yang perlu diperhatikan agar kajian selanjutnya mendapatkan hasil yang lebih baik, yaitu perlu dilakukan pemilihan dan/atau pengkombinasian dengan metode optimasi yang lain seperti *Fuzzy KNN* sehingga diharapkan hasil klasifikasi menjadi lebih optimal.



Daftar Pustaka

- [BAH-14] Baharsyah,Ikram, 2014, *Klasifikasi Deep Sentiment Analysis E-Complaint Universitas Brawijaya menggunakan Metode K-Nearest Neighbor*. Tugas Akhir, Univ. Brawijaya, Malang
- [FAT-07] Fatta, Hanif Al, 2007, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*, CV. Andi Offset, Yogyakarta
- [FIN-02] Finn,Lynda, dkk, 2002, *Flowchart : Plain and Simple*, Oriel Incorporated, USA
- [GTO-09] Gulen Toker, Oznur Kirmemis. 2009. *Text Categorization Using K-Nearest Neighbor Classification*. Survey Paper, Midle East Technical University.
- [GUP-11] Gupta, Shelly, 2011, *Data Mining Classification Techniques Applied For Breast Cancer Diagnosis an Prognosis*, jurnal : Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE), vol.2 No.2 Apr-May ISSN : 0976-5166
- [HMJ-12] Jiawei Han, dkk, 2012, *Data Mining Concepts and Techniques*, Elseiver, USA
- [JAT-07] Jatra, Muhammad. *Identifikasi Iris Mata Menggunakan Metode Analisis Komponen Utama Dan Perhitungan Jarak Euclidean*. Tugas akhir. UNDIP. Semarang.
- [KBB-12] admin, 2012 , “Pengertian Klasifikasi”, www.kbbi.web.id
- [NUG-06] Nugraha, Dany, dkk., 2005, *Diagnosis Gangguan Sistem Urinari Pada Anjing Dan Kucing Menggunakan VFI 5* , Institut Pertanian Bogor.
- [PRA-12] Prasetyo, Eko, 2012, *Data Mining : Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*, CV. Andi Offset, Yogyakarta.
- [SUD-10] Suliananta, Feri, Dominikus Juju, 2010, *Data Mining*, PT Elex media Komputindo, Jakarta
- [SUE-05] Sukrisno, Ema Utami, 2005, *10 Langkah Belajar Logika dan Algoritma Menggunakan Bahasa C da C++ di GNU/Linux*, CV. Andi offset, Yogyakarta.

- [YES-13] Yessivirna, Riska, 2013, *Klasifikasi Suara Berdasarkan Gender(Jenis Kelamin) Dengan metode K-Nearest Neighbor(KNN)*., Tugas Akhir, Univ. Brawijaya, Malang
- [ZAN-09] Zang, Juan,dkk, 2009, *Web Document Classification Based on Fuzzy K-NN Algorithm*, Jurnal : International Conference on Computational Intelligence and Security
- [ZIM-01] Zimmerman, Hans-Jurgen, 2001, *Fuzzy Set Theory and It's Application 4th Edition*, Kluwer Academics Publisher, London.
- [WAH-08] Wahyu, Hidayat, 2008, *Penerapan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Gambar landscape Berdasarkan Fitur Warna dan tekstur*. Tugas Akhir Politeknik Telkom. Bandung



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1, Dataset Wine

No.	Kelas	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315 of diluted wines	Proline
1	1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150
2	1	14.38	1.87	2.38	12	102	3.3	3.64	0.29	2.96	7.5	1.2	3	1547
3	1	13.63	1.81	2.7	17.2	112	2.85	2.91	0.3	1.46	7.3	1.28	2.88	1310
4	1	14.3	1.92	2.72	20	120	2.8	3.14	0.33	1.97	6.2	1.07	2.65	1280
5	1	13.83	1.57	2.62	20	115	2.95	3.4	0.4	1.72	6.6	1.13	2.57	1130
6	1	14.19	1.59	2.48	16.5	108	3.3	3.93	0.32	1.86	8.7	1.23	2.82	1680
7	1	13.64	3.1	2.56	15.2	116	2.7	3.03	0.17	1.66	5.1	.96	3.36	845
8	1	14.06	1.63	2.28	16	126	3	3.17	0.24	2.1	5.65	1.09	3.71	780
9	1	12.93	3.8	2.65	18.6	102	2.41	2.41	0.25	1.98	4.5	1.03	3.52	770
10	1	13.71	1.86	2.36	16.6	101	2.61	2.88	0.27	1.69	3.8	1.11	4	1035
11	1	12.85	1.6	2.52	17.8	95	2.48	2.37	0.26	1.46	3.93	1.09	3.63	1015
12	1	13.5	1.81	2.61	20	96	2.53	2.61	0.28	1.66	3.52	1.12	3.82	845
13	1	13.05	2.05	3.22	25	124	2.63	2.68	0.47	1.92	3.58	1.13	3.2	830
14	1	13.39	1.77	2.62	16.1	93	2.85	2.94	0.34	1.45	4.8	.92	3.22	1195
15	1	13.3	1.72	2.14	17	94	2.4	2.19	0.27	1.35	3.95	1.02	2.77	1285
16	1	13.87	1.9	2.8	19.4	107	2.95	2.97	0.37	1.76	4.5	1.25	3.4	915
17	1	14.02	1.68	2.21	16	96	2.65	2.33	0.26	1.98	4.7	1.04	3.59	1035
18	1	13.73	1.5	2.7	22.5	101	3	3.25	0.29	2.38	5.7	1.19	2.71	1285
19	1	13.58	1.66	2.36	19.1	106	2.86	3.19	0.22	1.95	6.9	1.09	2.88	1515
20	1	13.68	1.83	2.36	17.2	104	2.42	2.69	0.42	1.97	3.84	1.23	2.87	990

21	1	13.76	1.53	2.7	19.5	132	2.95	2.74	0.5	1.35	5.4	1.25	3	1235
22	1	13.51	1.8	2.65	19	110	2.35	2.53	0.29	1.54	4.2	1.1	2.87	1095
23	1	13.48	1.81	2.41	20.5	100	2.7	2.98	0.26	1.86	5.1	1.04	3.47	920
24	1	13.28	1.64	2.84	15.5	110	2.6	2.68	0.34	1.36	4.6	1.09	2.78	880
25	1	13.05	1.65	2.55	18	98	2.45	2.43	0.29	1.44	4.25	1.12	2.51	1105
26	1	13.07	1.5	2.1	15.5	98	2.4	2.64	0.28	1.37	3.7	1.18	2.69	1020
27	1	14.22	3.99	2.51	13.2	128	3	3.04	0.2	2.08	5.1	.89	3.53	760
28	1	13.56	1.71	2.31	16.2	117	3.15	3.29	0.34	2.34	6.13	.95	3.38	795
29	1	13.41	3.84	2.12	18.8	90	2.45	2.68	0.27	1.48	4.28	.91	3	1035
30	1	13.88	1.89	2.59	15	101	3.25	3.56	0.17	1.7	5.43	.88	3.56	1095
31	1	13.24	3.98	2.29	17.5	103	2.64	2.63	0.32	1.66	4.36	.82	3	680
32	1	13.05	1.77	2.1	17	107	3	3	0.28	2.03	5.04	.88	3.35	885
33	1	14.21	4.04	2.44	18.9	111	2.85	2.65	0.3	1.25	5.24	.87	3.33	1080
34	1	14.38	3.59	2.28	16	102	3.25	3.17	0.27	2.19	4.9	1.04	3.44	1065
35	1	13.9	1.68	2.12	16	101	3.1	3.39	0.21	2.14	6.1	.91	3.33	985
36	1	14.1	2.02	2.4	18.8	103	2.75	2.92	0.32	2.38	6.2	1.07	2.75	1060
37	1	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260
38	1	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150
39	1	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265
40	1	13.82	1.75	2.42	14	111	3.88	3.74	0.32	1.87	7.05	1.01	3.26	1190
41	1	13.77	1.9	2.68	17.1	115	3	2.79	0.39	1.68	6.3	1.13	2.93	1375
42	1	13.74	1.67	2.25	16.4	118	2.6	2.9	0.21	1.62	5.85	.92	3.2	1060
43	1	13.56	1.73	2.46	20.5	116	2.96	2.78	0.2	2.45	6.25	.98	3.03	1120
44	1	14.22	1.7	2.3	16.3	118	3.2	3	0.26	2.03	6.38	.94	3.31	970
45	1	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270
46	1	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	.89	2.87	1285
47	2	12.37	.94	1.36	10.6	88	1.98	.57	0.28	.42	1.95	1.05	1.82	520
48	2	12.33	1.1	2.28	16	101	2.05	1.09	0.63	.41	3.27	1.25	1.67	680

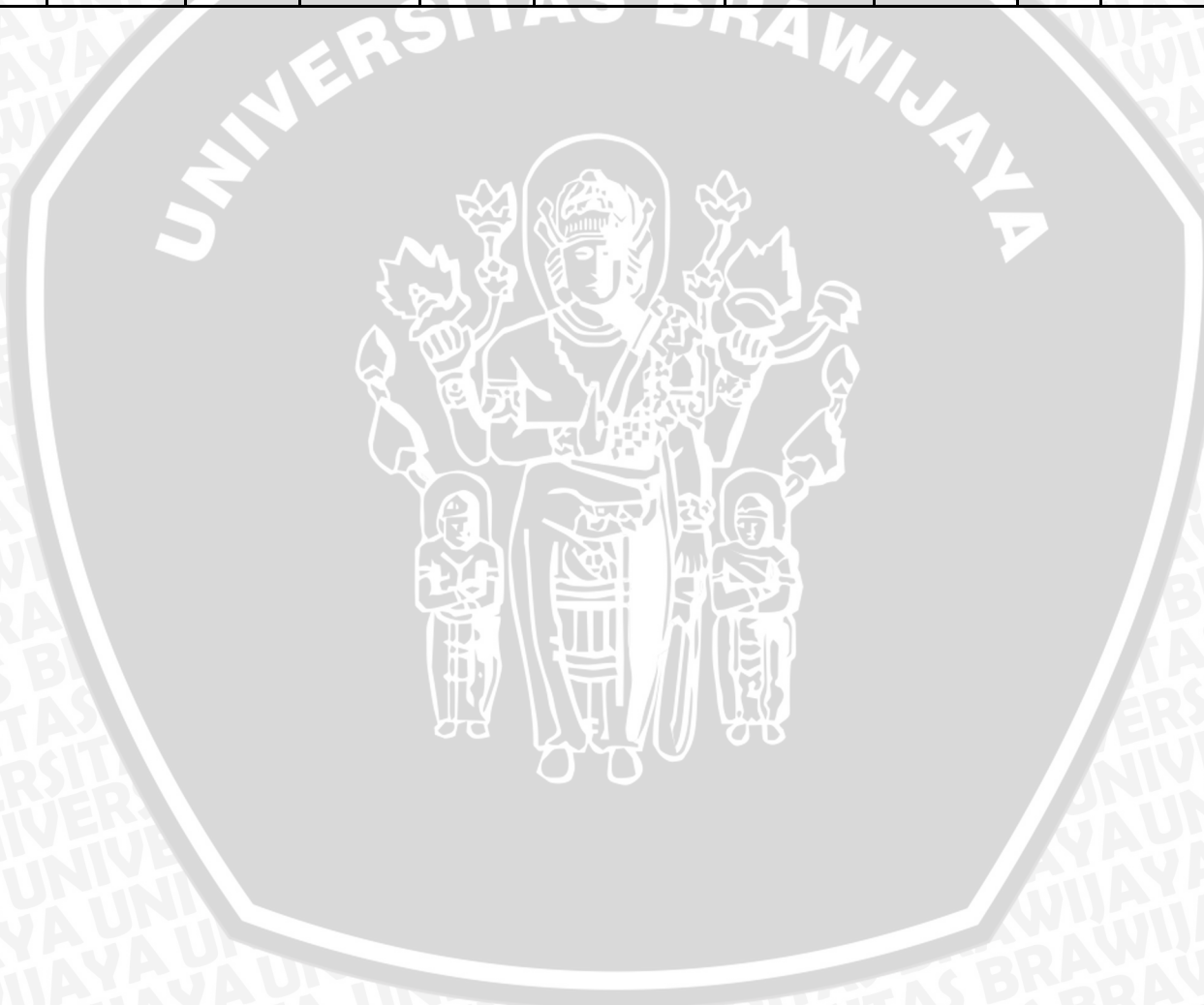
49	2	12.64	1.36	2.02	16.8	100	2.02	1.41	0.53	.62	5.75	.98	1.59	450
50	2	13.67	1.25	1.92	18	94	2.1	1.79	0.32	.73	3.8	1.23	2.46	630
51	2	12.37	1.13	2.16	19	87	3.5	3.1	0.19	1.87	4.45	1.22	2.87	420
52	2	12.17	1.45	2.53	19	104	1.89	1.75	0.45	1.03	2.95	1.45	2.23	355
53	2	12.37	1.21	2.56	18.1	98	2.42	2.65	0.37	2.08	4.6	1.19	2.3	678
54	2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502
55	2	12.37	1.17	1.92	19.6	78	2.11	2	0.27	1.04	4.68	1.12	3.48	510
56	2	13.34	.94	2.36	17	110	2.53	1.3	0.55	.42	3.17	1.02	1.93	750
57	2	12.21	1.19	1.75	16.8	151	1.85	1.28	0.14	2.5	2.85	1.28	3.07	718
58	2	12.29	1.61	2.21	20.4	103	1.1	1.02	0.37	1.46	3.05	.906	1.82	870
59	2	13.86	1.51	2.67	25	86	2.95	2.86	0.21	1.87	3.38	1.36	3.16	410
60	2	13.49	1.66	2.24	24	87	1.88	1.84	0.27	1.03	3.74	.98	2.78	472
61	2	12.99	1.67	2.6	30	139	3.3	2.89	0.21	1.96	3.35	1.31	3.5	985
62	2	11.96	1.09	2.3	21	101	3.38	2.14	0.13	1.65	3.21	.99	3.13	886
63	2	11.66	1.88	1.92	16	97	1.61	1.57	0.34	1.15	3.8	1.23	2.14	428
64	2	13.03	.9	1.71	16	86	1.95	2.03	0.24	1.46	4.6	1.19	2.48	392
65	2	11.84	2.89	2.23	18	112	1.72	1.32	0.43	.95	2.65	.96	2.52	500
66	2	12.33	.99	1.95	14.8	136	1.9	1.85	0.35	2.76	3.4	1.06	2.31	750
67	2	12.7	3.87	2.4	23	101	2.83	2.55	0.43	1.95	2.57	1.19	3.13	463
68	2	12	.92	2	19	86	2.42	2.26	0.3	1.43	2.5	1.38	3.12	278
69	2	12.72	1.81	2.2	18.8	86	2.2	2.53	0.26	1.77	3.9	1.16	3.14	714
70	2	12.08	1.13	2.51	24	78	2	1.58	0.4	1.4	2.2	1.31	2.72	630
71	2	13.05	3.86	2.32	22.5	85	1.65	1.59	0.61	1.62	4.8	.84	2.01	515
72	2	11.84	.89	2.58	18	94	2.2	2.21	0.22	2.35	3.05	.79	3.08	520
73	2	12.67	.98	2.24	18	99	2.2	1.94	0.3	1.46	2.62	1.23	3.16	450
74	2	12.16	1.61	2.31	22.8	90	1.78	1.69	0.43	1.56	2.45	1.33	2.26	495
75	2	11.65	1.67	2.62	26	88	1.92	1.61	0.4	1.34	2.6	1.36	3.21	562
76	2	11.64	2.06	2.46	21.6	84	1.95	1.69	0.48	1.35	2.8	1	2.75	680

77	2	12.08	1.33	2.3	23.6	70	2.2	1.59	0.42	1.38	1.74	1.07	3.21	625
78	2	12.08	1.83	2.32	18.5	81	1.6	1.5	0.52	1.64	2.4	1.08	2.27	480
79	2	12	1.51	2.42	22	86	1.45	1.25	0.5	1.63	3.6	1.05	2.65	450
80	2	12.69	1.53	2.26	20.7	80	1.38	1.46	0.58	1.62	3.05	.96	2.06	495
81	2	12.29	2.83	2.22	18	88	2.45	2.25	0.25	1.99	2.15	1.15	3.3	290
82	2	11.62	1.99	2.28	18	98	3.02	2.26	0.17	1.35	3.25	1.16	2.96	345
83	2	12.47	1.52	2.2	19	162	2.5	2.27	0.32	3.28	2.6	1.16	2.63	937
84	2	11.81	2.12	2.74	21.5	134	1.6	.99	0.14	1.56	2.5	.95	2.26	625
85	2	12.29	1.41	1.98	16	85	2.55	2.5	0.29	1.77	2.9	1.23	2.74	428
86	2	12.37	1.07	2.1	18.5	88	3.52	3.75	0.24	1.95	4.5	1.04	2.77	660
87	2	12.29	3.17	2.21	18	88	2.85	2.99	0.45	2.81	2.3	1.42	2.83	406
88	2	12.08	2.08	1.7	17.5	97	2.23	2.17	0.26	1.4	3.3	1.27	2.96	710
89	2	12.6	1.34	1.9	18.5	88	1.45	1.36	0.29	1.35	2.45	1.04	2.77	562
90	2	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	.8	3.38	438
91	2	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	.94	2.44	415
92	2	12.51	1.73	1.98	20.5	85	2.2	1.92	0.32	1.48	2.94	1.04	3.57	672
93	2	12.42	2.55	2.27	22	90	1.68	1.84	0.66	1.42	2.7	.86	3.3	315
94	2	12.25	1.73	2.12	19	80	1.65	2.03	0.37	1.63	3.4	1	3.17	510
95	2	12.72	1.75	2.28	22.5	84	1.38	1.76	0.48	1.63	3.3	.88	2.42	488
96	2	12.22	1.29	1.94	19	92	2.36	2.04	0.39	2.08	2.7	.86	3.02	312
97	2	11.61	1.35	2.7	20	94	2.74	2.92	0.29	2.49	2.65	.96	3.26	680
98	2	11.46	3.74	1.82	19.5	107	3.18	2.58	0.24	3.58	2.9	.75	2.81	562
99	2	12.52	2.43	2.17	21	88	2.55	2.27	0.26	1.22	2	.9	2.78	325
100	2	11.76	2.68	2.92	20	103	1.75	2.03	0.6	1.05	3.8	1.23	2.5	607
101	2	11.41	.74	2.5	21	88	2.48	2.01	0.42	1.44	3.08	1.1	2.31	434
102	2	12.08	1.39	2.5	22.5	84	2.56	2.29	0.43	1.04	2.9	.93	3.19	385
103	2	11.03	1.51	2.2	21.5	85	2.46	2.17	0.52	2.01	1.9	1.71	2.87	407
104	2	11.82	1.47	1.99	20.8	86	1.98	1.6	0.3	1.53	1.95	.95	3.33	495

105	2	12.42	1.61	2.19	22.5	108	2	2.09	0.34	1.61	2.06	1.06	2.96	345
106	2	12.77	3.43	1.98	16	80	1.63	1.25	0.43	.83	3.4	.7	2.12	372
107	2	12	3.43	2	19	87	2	1.64	0.37	1.87	1.28	.93	3.05	564
108	2	11.45	2.4	2.42	20	96	2.9	2.79	0.32	1.83	3.25	.8	3.39	625
109	2	11.56	2.05	3.23	28.5	119	3.18	5.08	0.47	1.87	6	.93	3.69	465
110	2	12.42	4.43	2.73	26.5	102	2.2	2.13	0.43	1.71	2.08	.92	3.12	365
111	2	13.05	5.8	2.13	21.5	86	2.62	2.65	0.3	2.01	2.6	.73	3.1	380
112	2	11.87	4.31	2.39	21	82	2.86	3.03	0.21	2.91	2.8	.75	3.64	380
113	2	12.07	2.16	2.17	21	85	2.6	2.65	0.37	1.35	2.76	.86	3.28	378
114	2	12.43	1.53	2.29	21.5	86	2.74	3.15	0.39	1.77	3.94	.69	2.84	352
115	2	11.79	2.13	2.78	28.5	92	2.13	2.24	0.58	1.76	3	.97	2.44	466
116	2	12.37	1.63	2.3	24.5	88	2.22	2.45	0.4	1.9	2.12	.89	2.78	342
117	2	12.04	4.3	2.38	22	80	2.1	1.75	0.42	1.35	2.6	.79	2.57	580
118	3	12.86	1.35	2.32	18	122	1.51	1.25	0.21	.94	4.1	.76	1.29	630
119	3	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	.83	5.4	.74	1.42	530
120	3	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	.83	5.7	.66	1.36	560
121	3	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	.84	5	.78	1.29	600
122	3	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	.58	0.6	1.25	5.45	.75	1.51	650
123	3	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	.66	0.63	.94	7.1	.73	1.58	695
124	3	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	.47	0.53	.8	3.85	.75	1.27	720
125	3	12.53	5.51	2.64	25	96	1.79	.6	0.63	1.1	5	.82	1.69	515
126	3	13.49	3.59	2.19	19.5	88	1.62	.48	0.58	.88	5.7	.81	1.82	580
127	3	12.84	2.96	2.61	24	101	2.32	.6	0.53	.81	4.92	.89	2.15	590
128	3	12.93	2.81	2.7	21	96	1.54	.5	0.53	.75	4.6	.77	2.31	600
129	3	13.36	2.56	2.35	20	89	1.4	.5	0.37	.64	5.6	.7	2.47	780
130	3	13.52	3.17	2.72	23.5	97	1.55	.52	0.5	.55	4.35	.89	2.06	520
131	3	13.62	4.95	2.35	20	92	2	.8	0.47	1.02	4.4	.91	2.05	550
132	3	12.25	3.88	2.2	18.5	112	1.38	.78	0.29	1.14	8.21	.65	2	855

133	3	13.16	3.57	2.15	21	102	1.5	.55	0.43	1.3	4	.6	1.68	830
134	3	13.88	5.04	2.23	20	80	.98	.34	0.4	.68	4.9	.58	1.33	415
135	3	12.87	4.61	2.48	21.5	86	1.7	.65	0.47	.86	7.65	.54	1.86	625
136	3	13.32	3.24	2.38	21.5	92	1.93	.76	0.45	1.25	8.42	.55	1.62	650
137	3	13.08	3.9	2.36	21.5	113	1.41	1.39	0.34	1.14	9.40	.57	1.33	550
138	3	13.5	3.12	2.62	24	123	1.4	1.57	0.22	1.25	8.60	.59	1.3	500
139	3	12.79	2.67	2.48	22	112	1.48	1.36	0.24	1.26	10.8	.48	1.47	480
140	3	13.11	1.9	2.75	25.5	116	2.2	1.28	0.26	1.56	7.1	.61	1.33	425
141	3	13.23	3.3	2.28	18.5	98	1.8	.83	.61	1.87	10.52	.56	1.51	675
142	3	12.58	1.29	2.1	20	103	1.48	.58	.53	1.4	7.6	.58	1.55	640
143	3	13.17	5.19	2.32	22	93	1.74	.63	.61	1.55	7.9	.6	1.48	725
144	3	13.84	4.12	2.38	19.5	89	1.8	.83	.48	1.56	9.01	.57	1.64	480
145	3	12.45	3.03	2.64	27	97	1.9	.58	.63	1.14	7.5	.67	1.73	880
146	3	14.34	1.68	2.7	25	98	2.8	1.31	.53	2.7	13	.57	1.96	660
147	3	13.48	1.67	2.64	22.5	89	2.6	1.1	.52	2.29	11.75	.57	1.78	620
148	3	12.36	3.83	2.38	21	88	2.3	.92	.5	1.04	7.65	.56	1.58	520
149	3	13.69	3.26	2.54	20	107	1.83	.56	.5	.8	5.88	.96	1.82	680
150	3	12.85	3.27	2.58	22	106	1.65	.6	.6	.96	5.58	.87	2.11	570
151	3	12.96	3.45	2.35	18.5	106	1.39	.7	.4	.94	5.28	.68	1.75	675
152	3	13.78	2.76	2.3	22	90	1.35	.68	.41	1.03	9.58	.7	1.68	615
153	3	13.73	4.36	2.26	22.5	88	1.28	.47	.52	1.15	6.62	.78	1.75	520
154	3	13.45	3.7	2.6	23	111	1.7	.92	.43	1.46	10.68	.85	1.56	695
155	3	12.82	3.37	2.3	19.5	88	1.48	.66	.4	.97	10.26	.72	1.75	685
156	3	13.58	2.58	2.69	24.5	105	1.55	.84	.39	1.54	8.66	.74	1.8	750
157	3	13.4	4.6	2.86	25	112	1.98	.96	.27	1.11	8.5	.67	1.92	630
158	3	12.2	3.03	2.32	19	96	1.25	.49	.4	.73	5.5	.66	1.83	510
159	3	12.77	2.39	2.28	19.5	86	1.39	.51	.48	.64	9.899.999	.57	1.63	470
160	3	14.16	2.51	2.48	20	91	1.68	.7	.44	1.24	9.7	.62	1.71	660

161	3	13.71	5.65	2.45	20.5	95	1.68	.61	.52	1.06	7.7	.64	1.74	740
162	3	13.4	3.91	2.48	23	102	1.8	.75	.43	1.41	7.3	.7	1.56	750
163	3	13.27	4.28	2.26	20	120	1.59	.69	.43	1.35	10.2	.59	1.56	835
164	3	13.17	2.59	2.37	20	120	1.65	.68	.53	1.46	9.3	.6	1.62	840
165	3	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	.76	.56	1.35	9.2	.61	1.6	560



Lampiran 2, Jumlah Data Latih : Data Uji , 80% (132) : 20% (33)

No.	Kelas	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315	Proline
1	1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150
2	1	14.38	1.87	2.38	12	102	3.3	3.64	0.29	2.96	7.5	1.2	3	1547
3	1	13.63	1.81	2.7	17.2	112	2.85	2.91	0.3	1.46	7.3	1.28	2.88	1310
4	1	14.3	1.92	2.72	20	120	2.8	3.14	0.33	1.97	6.2	1.07	2.65	1280
5	1	13.83	1.57	2.62	20	115	2.95	3.4	0.4	1.72	6.6	1.13	2.57	1130
6	1	14.19	1.59	2.48	16.5	108	3.3	3.93	0.32	1.86	8.7	1.23	2.82	1680
7	1	13.64	3.1	2.56	15.2	116	2.7	3.03	0.17	1.66	5.1	.96	3.36	845
8	1	14.06	1.63	2.28	16	126	3	3.17	0.24	2.1	5.65	1.09	3.71	780
9	1	12.93	3.8	2.65	18.6	102	2.41	2.41	0.25	1.98	4.5	1.03	3.52	770
10	1	13.71	1.86	2.36	16.6	101	2.61	2.88	0.27	1.69	3.8	1.11	4	1035
11	1	12.85	1.6	2.52	17.8	95	2.48	2.37	0.26	1.46	3.93	1.09	3.63	1015
12	1	13.5	1.81	2.61	20	96	2.53	2.61	0.28	1.66	3.52	1.12	3.82	845
13	1	13.05	2.05	3.22	25	124	2.63	2.68	0.47	1.92	3.58	1.13	3.2	830
14	1	13.39	1.77	2.62	16.1	93	2.85	2.94	0.34	1.45	4.8	0.92	3.22	1195
15	1	13.3	1.72	2.14	17	94	2.4	2.19	0.27	1.35	3.95	1.02	2.77	1285
16	1	13.87	1.9	2.8	19.4	107	2.95	2.97	0.37	1.76	4.5	1.25	3.4	915
17	1	14.02	1.68	2.21	16	96	2.65	2.33	0.26	1.98	4.7	1.04	3.59	1035
18	1	13.73	1.5	2.7	22.5	101	3	3.25	0.29	2.38	5.7	1.19	2.71	1285
19	1	13.58	1.66	2.36	19.1	106	2.86	3.19	0.22	1.95	6.9	1.09	2.88	1515
20	1	13.68	1.83	2.36	17.2	104	2.42	2.69	0.42	1.97	3.84	1.23	2.87	990
21	1	13.76	1.53	2.7	19.5	132	2.95	2.74	0.5	1.35	5.4	1.25	3	1235

22	1	13.51	1.8	2.65	19	110	2.35	2.53	0.29	1.54	4.2	1.1	2.87	1095
23	1	13.48	1.81	2.41	20.5	100	2.7	2.98	0.26	1.86	5.1	1.04	3.47	920
24	1	13.28	1.64	2.84	15.5	110	2.6	2.68	0.34	1.36	4.6	1.09	2.78	880
25	1	13.05	1.65	2.55	18	98	2.45	2.43	0.29	1.44	4.25	1.12	2.51	1105
26	1	13.07	1.5	2.1	15.5	98	2.4	2.64	0.28	1.37	3.7	1.18	2.69	1020
27	1	14.22	3.99	2.51	13.2	128	3	3.04	0.2	2.08	5.1	0.89	3.53	760
28	1	13.56	1.71	2.31	16.2	117	3.15	3.29	0.34	2.34	6.13	0.95	3.38	795
29	1	13.41	3.84	2.12	18.8	90	2.45	2.68	0.27	1.48	4.28	0.91	3	1035
30	1	13.88	1.89	2.59	15	101	3.25	3.56	0.17	1.7	5.43	0.88	3.56	1095
31	1	13.24	3.98	2.29	17.5	103	2.64	2.63	0.32	1.66	4.36	0.82	3	680
32	1	13.05	1.77	2.1	17	107	3	3	0.28	2.03	5.04	0.88	3.35	885
33	1	14.21	4.04	2.44	18.9	111	2.85	2.65	0.3	1.25	5.24	0.87	3.33	1080
34	1	14.38	3.59	2.28	16	102	3.25	3.17	0.27	2.19	4.9	1.04	3.44	1065
35	1	13.9	1.68	2.12	16	101	3.1	3.39	0.21	2.14	6.1	0.91	3.33	985
36	1	14.1	2.02	2.4	18.8	103	2.75	2.92	0.32	2.38	6.2	1.07	2.75	1060
37	1	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260
38	1	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150
39	1	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265
40	1	13.82	1.75	2.42	14	111	3.88	3.74	0.32	1.87	7.05	1.01	3.26	1190
41	1	13.77	1.9	2.68	17.1	115	3	2.79	0.39	1.68	6.3	1.13	2.93	1375
42	1	13.74	1.67	2.25	16.4	118	2.6	2.9	0.21	1.62	5.85	0.92	3.2	1060
43	1	13.56	1.73	2.46	20.5	116	2.96	2.78	0.2	2.45	6.25	0.98	3.03	1120
44	1	14.22	1.7	2.3	16.3	118	3.2	3	0.26	2.03	6.38	0.94	3.31	970
45	2	12.37	.94	1.36	10.6	88	1.98	.57	0.28	.42	1.95	1.05	1.82	520
46	2	12.33	1.1	2.28	16	101	2.05	1.09	0.63	.41	3.27	1.25	1.67	680
47	2	12.64	1.36	2.02	16.8	100	2.02	1.41	0.53	.62	5.75	0.98	1.59	450
48	2	13.67	1.25	1.92	18	94	2.1	1.79	0.32	.73	3.8	1.23	2.46	630
49	2	12.37	1.13	2.16	19	87	3.5	3.1	0.19	1.87	4.45	1.22	2.87	420

50	2	12.17	1.45	2.53	19	104	1.89	1.75	0.45	1.03	2.95	1.45	2.23	355
51	2	12.37	1.21	2.56	18.1	98	2.42	2.65	0.37	2.08	4.6	1.19	2.3	678
52	2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502
53	2	12.37	1.17	1.92	19.6	78	2.11	2	0.27	1.04	4.68	1.12	3.48	510
54	2	13.34	.94	2.36	17	110	2.53	1.3	0.55	.42	3.17	1.02	1.93	750
55	2	12.21	1.19	1.75	16.8	151	1.85	1.28	0.14	2.5	2.85	1.28	3.07	718
56	2	12.29	1.61	2.21	20.4	103	1.1	1.02	0.37	1.46	3.05	0.906	1.82	870
57	2	13.86	1.51	2.67	25	86	2.95	2.86	0.21	1.87	3.38	1.36	3.16	410
58	2	13.49	1.66	2.24	24	87	1.88	1.84	0.27	1.03	3.74	0.98	2.78	472
59	2	12.99	1.67	2.6	30	139	3.3	2.89	0.21	1.96	3.35	1.31	3.5	985
60	2	11.96	1.09	2.3	21	101	3.38	2.14	0.13	1.65	3.21	0.99	3.13	886
61	2	11.66	1.88	1.92	16	97	1.61	1.57	0.34	1.15	3.8	1.23	2.14	428
62	2	13.03	.9	1.71	16	86	1.95	2.03	0.24	1.46	4.6	1.19	2.48	392
63	2	11.84	2.89	2.23	18	112	1.72	1.32	0.43	.95	2.65	0.96	2.52	500
64	2	12.33	.99	1.95	14.8	136	1.9	1.85	0.35	2.76	3.4	1.06	2.31	750
65	2	12.7	3.87	2.4	23	101	2.83	2.55	0.43	1.95	2.57	1.19	3.13	463
66	2	12	.92	2	19	86	2.42	2.26	0.3	1.43	2.5	1.38	3.12	278
67	2	12.72	1.81	2.2	18.8	86	2.2	2.53	0.26	1.77	3.9	1.16	3.14	714
68	2	12.08	1.13	2.51	24	78	2	1.58	0.4	1.4	2.2	1.31	2.72	630
69	2	13.05	3.86	2.32	22.5	85	1.65	1.59	0.61	1.62	4.8	0.84	2.01	515
70	2	11.84	.89	2.58	18	94	2.2	2.21	0.22	2.35	3.05	0.79	3.08	520
71	2	12.67	.98	2.24	18	99	2.2	1.94	0.3	1.46	2.62	1.23	3.16	450
72	2	12.16	1.61	2.31	22.8	90	1.78	1.69	0.43	1.56	2.45	1.33	2.26	495
73	2	11.65	1.67	2.62	26	88	1.92	1.61	0.4	1.34	2.6	1.36	3.21	562
74	2	11.64	2.06	2.46	21.6	84	1.95	1.69	0.48	1.35	2.8	1	2.75	680
75	2	12.08	1.33	2.3	23.6	70	2.2	1.59	0.42	1.38	1.74	1.07	3.21	625
76	2	12.08	1.83	2.32	18.5	81	1.6	1.5	0.52	1.64	2.4	1.08	2.27	480
77	2	12	1.51	2.42	22	86	1.45	1.25	0.5	1.63	3.6	1.05	2.65	450

78	2	12.69	1.53	2.26	20.7	80	1.38	1.46	0.58	1.62	3.05	0.96	2.06	495
79	2	12.29	2.83	2.22	18	88	2.45	2.25	0.25	1.99	2.15	1.15	3.3	290
80	2	11.62	1.99	2.28	18	98	3.02	2.26	0.17	1.35	3.25	1.16	2.96	345
81	2	12.47	1.52	2.2	19	162	2.5	2.27	0.32	3.28	2.6	1.16	2.63	937
82	2	11.81	2.12	2.74	21.5	134	1.6	.99	0.14	1.56	2.5	0.95	2.26	625
83	2	12.29	1.41	1.98	16	85	2.55	2.5	0.29	1.77	2.9	1.23	2.74	428
84	2	12.37	1.07	2.1	18.5	88	3.52	3.75	0.24	1.95	4.5	1.04	2.77	660
85	2	12.29	3.17	2.21	18	88	2.85	2.99	0.45	2.81	2.3	1.42	2.83	406
86	2	12.08	2.08	1.7	17.5	97	2.23	2.17	0.26	1.4	3.3	1.27	2.96	710
87	2	12.6	1.34	1.9	18.5	88	1.45	1.36	0.29	1.35	2.45	1.04	2.77	562
88	2	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	0.8	3.38	438
89	3	12.86	1.35	2.32	18	122	1.51	1.25	0.21	.94	4.1	.76	1.29	630
90	3	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	.83	5.4	.74	1.42	530
91	3	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	.83	5.7	.66	1.36	560
92	3	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	.84	5	.78	1.29	600
93	3	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	.58	0.6	1.25	5.45	.75	1.51	650
94	3	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	.66	0.63	.94	7.1	.73	1.58	695
95	3	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	.47	0.53	.8	3.85	.75	1.27	720
96	3	12.53	5.51	2.64	25	96	1.79	.6	0.63	1.1	5	.82	1.69	515
97	3	13.49	3.59	2.19	19.5	88	1.62	.48	0.58	.88	5.7	.81	1.82	580
98	3	12.84	2.96	2.61	24	101	2.32	.6	0.53	.81	4.92	.89	2.15	590
99	3	12.93	2.81	2.7	21	96	1.54	.5	0.53	.75	4.6	.77	2.31	600
100	3	13.36	2.56	2.35	20	89	1.4	.5	0.37	.64	5.6	.7	2.47	780
101	3	13.52	3.17	2.72	23.5	97	1.55	.52	0.5	.55	4.35	.89	2.06	520
102	3	13.62	4.95	2.35	20	92	2	.8	0.47	1.02	4.4	.91	2.05	550
103	3	12.25	3.88	2.2	18.5	112	1.38	.78	0.29	1.14	8.21	.65	2	855
104	3	13.16	3.57	2.15	21	102	1.5	.55	0.43	1.3	4	.6	1.68	830
105	3	13.88	5.04	2.23	20	80	.98	.34	0.4	.68	4.9	.58	1.33	415

106	3	12.87	4.61	2.48	21.5	86	1.7	.65	0.47	.86	7.65	.54	1.86	625
107	3	13.32	3.24	2.38	21.5	92	1.93	.76	0.45	1.25	8.42	.55	1.62	650
108	3	13.08	3.9	2.36	21.5	113	1.41	1.39	0.34	1.14	9.40	.57	1.33	550
109	3	13.5	3.12	2.62	24	123	1.4	1.57	0.22	1.25	8.60	.59	1.3	500
110	3	12.79	2.67	2.48	22	112	1.48	1.36	0.24	1.26	10.8	.48	1.47	480
111	3	13.11	1.9	2.75	25.5	116	2.2	1.28	0.26	1.56	7.1	.61	1.33	425
112	3	13.23	3.3	2.28	18.5	98	1.8	.83	.61	1.87	10.52	.56	1.51	675
113	3	12.58	1.29	2.1	20	103	1.48	.58	.53	1.4	7.6	.58	1.55	640
114	3	13.17	5.19	2.32	22	93	1.74	.63	.61	1.55	7.9	.6	1.48	725
115	3	13.84	4.12	2.38	19.5	89	1.8	.83	.48	1.56	9.01	.57	1.64	480
116	3	12.45	3.03	2.64	27	97	1.9	.58	.63	1.14	7.5	.67	1.73	880
117	3	14.34	1.68	2.7	25	98	2.8	1.31	.53	2.7	13	.57	1.96	660
118	3	13.48	1.67	2.64	22.5	89	2.6	1.1	.52	2.29	11.75	.57	1.78	620
119	3	12.36	3.83	2.38	21	88	2.3	.92	.5	1.04	7.65	.56	1.58	520
120	3	13.69	3.26	2.54	20	107	1.83	.56	.5	.8	5.88	.96	1.82	680
121	3	12.85	3.27	2.58	22	106	1.65	.6	.6	.96	5.58	.87	2.11	570
122	3	12.96	3.45	2.35	18.5	106	1.39	.7	.4	.94	5.28	.68	1.75	675
123	3	13.78	2.76	2.3	22	90	1.35	.68	.41	1.03	9.58	.7	1.68	615
124	3	13.73	4.36	2.26	22.5	88	1.28	.47	.52	1.15	6.62	.78	1.75	520
125	3	13.45	3.7	2.6	23	111	1.7	.92	.43	1.46	10.68	.85	1.56	695
126	3	12.82	3.37	2.3	19.5	88	1.48	.66	.4	.97	10.26	.72	1.75	685
127	3	13.58	2.58	2.69	24.5	105	1.55	.84	.39	1.54	8.66	.74	1.8	750
128	3	13.4	4.6	2.86	25	112	1.98	.96	.27	1.11	8.5	.67	1.92	630
129	3	12.2	3.03	2.32	19	96	1.25	.49	.4	.73	5.5	.66	1.83	510
130	3	12.77	2.39	2.28	19.5	86	1.39	.51	.48	.64	9,899,999	.57	1.63	470
131	3	14.16	2.51	2.48	20	91	1.68	.7	.44	1.24	9.7	.62	1.71	660
132	3	13.71	5.65	2.45	20.5	95	1.68	.61	.52	1.06	7.7	.64	1.74	740
45	1	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270

46	1	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	.89	2.87	1285
91	2	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	.94	2.44	415
92	2	12.51	1.73	1.98	20.5	85	2.2	1.92	0.32	1.48	2.94	1.04	3.57	672
93	2	12.42	2.55	2.27	22	90	1.68	1.84	0.66	1.42	2.7	.86	3.3	315
94	2	12.25	1.73	2.12	19	80	1.65	2.03	0.37	1.63	3.4	1	3.17	510
95	2	12.72	1.75	2.28	22.5	84	1.38	1.76	0.48	1.63	3.3	.88	2.42	488
96	2	12.22	1.29	1.94	19	92	2.36	2.04	0.39	2.08	2.7	.86	3.02	312
97	2	11.61	1.35	2.7	20	94	2.74	2.92	0.29	2.49	2.65	.96	3.26	680
98	2	11.46	3.74	1.82	19.5	107	3.18	2.58	0.24	3.58	2.9	.75	2.81	562
99	2	12.52	2.43	2.17	21	88	2.55	2.27	0.26	1.22	2	.9	2.78	325
100	2	11.76	2.68	2.92	20	103	1.75	2.03	0.6	1.05	3.8	1.23	2.5	607
101	2	11.41	.74	2.5	21	88	2.48	2.01	0.42	1.44	3.08	1.1	2.31	434
102	2	12.08	1.39	2.5	22.5	84	2.56	2.29	0.43	1.04	2.9	.93	3.19	385
103	2	11.03	1.51	2.2	21.5	85	2.46	2.17	0.52	2.01	1.9	1.71	2.87	407
104	2	11.82	1.47	1.99	20.8	86	1.98	1.6	0.3	1.53	1.95	.95	3.33	495
105	2	12.42	1.61	2.19	22.5	108	2	2.09	0.34	1.61	2.06	1.06	2.96	345
106	2	12.77	3.43	1.98	16	80	1.63	1.25	0.43	.83	3.4	.7	2.12	372
107	2	12	3.43	2	19	87	2	1.64	0.37	1.87	1.28	.93	3.05	564
108	2	11.45	2.4	2.42	20	96	2.9	2.79	0.32	1.83	3.25	.8	3.39	625
109	2	11.56	2.05	3.23	28.5	119	3.18	5.08	0.47	1.87	6	.93	3.69	465
110	2	12.42	4.43	2.73	26.5	102	2.2	2.13	0.43	1.71	2.08	.92	3.12	365
111	2	13.05	5.8	2.13	21.5	86	2.62	2.65	0.3	2.01	2.6	.73	3.1	380
112	2	11.87	4.31	2.39	21	82	2.86	3.03	0.21	2.91	2.8	.75	3.64	380
113	2	12.07	2.16	2.17	21	85	2.6	2.65	0.37	1.35	2.76	.86	3.28	378
114	2	12.43	1.53	2.29	21.5	86	2.74	3.15	0.39	1.77	3.94	.69	2.84	352
115	2	11.79	2.13	2.78	28.5	92	2.13	2.24	0.58	1.76	3	.97	2.44	466
116	2	12.37	1.63	2.3	24.5	88	2.22	2.45	0.4	1.9	2.12	.89	2.78	342
117	2	12.04	4.3	2.38	22	80	2.1	1.75	0.42	1.35	2.6	.79	2.57	580

162	3	13.4	3.91	2.48	23	102	1.8	.75	.43	1.41	7.3	.7	1.56	750
163	3	13.27	4.28	2.26	20	120	1.59	.69	.43	1.35	10.2	.59	1.56	835
164	3	13.17	2.59	2.37	20	120	1.65	.68	.53	1.46	9.3	.6	1.62	840
165	3	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	.76	.56	1.35	9.2	.61	1.6	560



Lampiran 3, Jumlah Data Latih : Data Uji , 70% (116) : 30% (49)

No.	Kelas	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315	Proline
1	1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150
2	1	14.38	1.87	2.38	12	102	3.3	3.64	0.29	2.96	7.5	1.2	3	1547
3	1	13.63	1.81	2.7	17.2	112	2.85	2.91	0.3	1.46	7.3	1.28	2.88	1310
4	1	14.3	1.92	2.72	20	120	2.8	3.14	0.33	1.97	6.2	1.07	2.65	1280
5	1	13.83	1.57	2.62	20	115	2.95	3.4	0.4	1.72	6.6	1.13	2.57	1130
6	1	14.19	1.59	2.48	16.5	108	3.3	3.93	0.32	1.86	8.7	1.23	2.82	1680
7	1	13.64	3.1	2.56	15.2	116	2.7	3.03	0.17	1.66	5.1	.96	3.36	845
8	1	14.06	1.63	2.28	16	126	3	3.17	0.24	2.1	5.65	1.09	3.71	780
9	1	12.93	3.8	2.65	18.6	102	2.41	2.41	0.25	1.98	4.5	1.03	3.52	770
10	1	13.71	1.86	2.36	16.6	101	2.61	2.88	0.27	1.69	3.8	1.11	4	1035
11	1	12.85	1.6	2.52	17.8	95	2.48	2.37	0.26	1.46	3.93	1.09	3.63	1015
12	1	13.5	1.81	2.61	20	96	2.53	2.61	0.28	1.66	3.52	1.12	3.82	845
13	1	13.05	2.05	3.22	25	124	2.63	2.68	0.47	1.92	3.58	1.13	3.2	830
14	1	13.39	1.77	2.62	16.1	93	2.85	2.94	0.34	1.45	4.8	.92	3.22	1195
15	1	13.3	1.72	2.14	17	94	2.4	2.19	0.27	1.35	3.95	1.02	2.77	1285
16	1	13.87	1.9	2.8	19.4	107	2.95	2.97	0.37	1.76	4.5	1.25	3.4	915
17	1	14.02	1.68	2.21	16	96	2.65	2.33	0.26	1.98	4.7	1.04	3.59	1035
18	1	13.73	1.5	2.7	22.5	101	3	3.25	0.29	2.38	5.7	1.19	2.71	1285
19	1	13.58	1.66	2.36	19.1	106	2.86	3.19	0.22	1.95	6.9	1.09	2.88	1515
20	1	13.68	1.83	2.36	17.2	104	2.42	2.69	0.42	1.97	3.84	1.23	2.87	990
21	1	13.76	1.53	2.7	19.5	132	2.95	2.74	0.5	1.35	5.4	1.25	3	1235

22	1	13.51	1.8	2.65	19	110	2.35	2.53	0.29	1.54	4.2	1.1	2.87	1095
23	1	13.48	1.81	2.41	20.5	100	2.7	2.98	0.26	1.86	5.1	1.04	3.47	920
24	1	13.28	1.64	2.84	15.5	110	2.6	2.68	0.34	1.36	4.6	1.09	2.78	880
25	1	13.05	1.65	2.55	18	98	2.45	2.43	0.29	1.44	4.25	1.12	2.51	1105
26	1	13.07	1.5	2.1	15.5	98	2.4	2.64	0.28	1.37	3.7	1.18	2.69	1020
27	1	14.22	3.99	2.51	13.2	128	3	3.04	0.2	2.08	5.1	.89	3.53	760
28	1	13.56	1.71	2.31	16.2	117	3.15	3.29	0.34	2.34	6.13	.95	3.38	795
29	1	13.41	3.84	2.12	18.8	90	2.45	2.68	0.27	1.48	4.28	.91	3	1035
30	1	13.88	1.89	2.59	15	101	3.25	3.56	0.17	1.7	5.43	.88	3.56	1095
31	1	13.24	3.98	2.29	17.5	103	2.64	2.63	0.32	1.66	4.36	.82	3	680
32	1	13.05	1.77	2.1	17	107	3	3	0.28	2.03	5.04	.88	3.35	885
33	1	14.21	4.04	2.44	18.9	111	2.85	2.65	0.3	1.25	5.24	.87	3.33	1080
34	1	14.38	3.59	2.28	16	102	3.25	3.17	0.27	2.19	4.9	1.04	3.44	1065
35	1	13.9	1.68	2.12	16	101	3.1	3.39	0.21	2.14	6.1	.91	3.33	985
36	1	14.1	2.02	2.4	18.8	103	2.75	2.92	0.32	2.38	6.2	1.07	2.75	1060
37	1	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260
38	1	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150
39	1	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265
40	2	12.37	.94	1.36	10.6	88	1.98	.57	0.28	.42	1.95	1.05	1.82	520
41	2	12.33	1.1	2.28	16	101	2.05	1.09	0.63	.41	3.27	1.25	1.67	680
42	2	12.64	1.36	2.02	16.8	100	2.02	1.41	0.53	.62	5.75	.98	1.59	450
43	2	13.67	1.25	1.92	18	94	2.1	1.79	0.32	.73	3.8	1.23	2.46	630
44	2	12.37	1.13	2.16	19	87	3.5	3.1	0.19	1.87	4.45	1.22	2.87	420
45	2	12.17	1.45	2.53	19	104	1.89	1.75	0.45	1.03	2.95	1.45	2.23	355
46	2	12.37	1.21	2.56	18.1	98	2.42	2.65	0.37	2.08	4.6	1.19	2.3	678
47	2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502
48	2	12.37	1.17	1.92	19.6	78	2.11	2	0.27	1.04	4.68	1.12	3.48	510
49	2	13.34	.94	2.36	17	110	2.53	1.3	0.55	.42	3.17	1.02	1.93	750

50	2	12.21	1.19	1.75	16.8	151	1.85	1.28	0.14	2.5	2.85	1.28	3.07	718
51	2	12.29	1.61	2.21	20.4	103	1.1	1.02	0.37	1.46	3.05	.906	1.82	870
52	2	13.86	1.51	2.67	25	86	2.95	2.86	0.21	1.87	3.38	1.36	3.16	410
53	2	13.49	1.66	2.24	24	87	1.88	1.84	0.27	1.03	3.74	.98	2.78	472
54	2	12.99	1.67	2.6	30	139	3.3	2.89	0.21	1.96	3.35	1.31	3.5	985
55	2	11.96	1.09	2.3	21	101	3.38	2.14	0.13	1.65	3.21	.99	3.13	886
56	2	11.66	1.88	1.92	16	97	1.61	1.57	0.34	1.15	3.8	1.23	2.14	428
57	2	13.03	.9	1.71	16	86	1.95	2.03	0.24	1.46	4.6	1.19	2.48	392
58	2	11.84	2.89	2.23	18	112	1.72	1.32	0.43	.95	2.65	.96	2.52	500
59	2	12.33	.99	1.95	14.8	136	1.9	1.85	0.35	2.76	3.4	1.06	2.31	750
60	2	12.7	3.87	2.4	23	101	2.83	2.55	0.43	1.95	2.57	1.19	3.13	463
61	2	12	.92	2	19	86	2.42	2.26	0.3	1.43	2.5	1.38	3.12	278
62	2	12.72	1.81	2.2	18.8	86	2.2	2.53	0.26	1.77	3.9	1.16	3.14	714
63	2	12.08	1.13	2.51	24	78	2	1.58	0.4	1.4	2.2	1.31	2.72	630
64	2	13.05	3.86	2.32	22.5	85	1.65	1.59	0.61	1.62	4.8	.84	2.01	515
65	2	11.84	.89	2.58	18	94	2.2	2.21	0.22	2.35	3.05	.79	3.08	520
66	2	12.67	.98	2.24	18	99	2.2	1.94	0.3	1.46	2.62	1.23	3.16	450
67	2	12.16	1.61	2.31	22.8	90	1.78	1.69	0.43	1.56	2.45	1.33	2.26	495
68	2	11.65	1.67	2.62	26	88	1.92	1.61	0.4	1.34	2.6	1.36	3.21	562
69	2	11.64	2.06	2.46	21.6	84	1.95	1.69	0.48	1.35	2.8	1	2.75	680
70	2	12.08	1.33	2.3	23.6	70	2.2	1.59	0.42	1.38	1.74	1.07	3.21	625
71	2	12.08	1.83	2.32	18.5	81	1.6	1.5	0.52	1.64	2.4	1.08	2.27	480
72	2	12	1.51	2.42	22	86	1.45	1.25	0.5	1.63	3.6	1.05	2.65	450
73	2	12.69	1.53	2.26	20.7	80	1.38	1.46	0.58	1.62	3.05	.96	2.06	495
74	2	12.29	2.83	2.22	18	88	2.45	2.25	0.25	1.99	2.15	1.15	3.3	290
75	2	11.62	1.99	2.28	18	98	3.02	2.26	0.17	1.35	3.25	1.16	2.96	345
76	2	12.47	1.52	2.2	19	162	2.5	2.27	0.32	3.28	2.6	1.16	2.63	937
77	2	11.81	2.12	2.74	21.5	134	1.6	.99	0.14	1.56	2.5	.95	2.26	625

78	2	12.29	1.41	1.98	16	85	2.55	2.5	0.29	1.77	2.9	1.23	2.74	428
79	3	12.86	1.35	2.32	18	122	1.51	1.25	0.21	.94	4.1	.76	1.29	630
80	3	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	.83	5.4	.74	1.42	530
81	3	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	.83	5.7	.66	1.36	560
82	3	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	.84	5	.78	1.29	600
83	3	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	.58	0.6	1.25	5.45	.75	1.51	650
84	3	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	.66	0.63	.94	7.1	.73	1.58	695
85	3	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	.47	0.53	.8	3.85	.75	1.27	720
86	3	12.53	5.51	2.64	25	96	1.79	.6	0.63	1.1	5	.82	1.69	515
87	3	13.49	3.59	2.19	19.5	88	1.62	.48	0.58	.88	5.7	.81	1.82	580
88	3	12.84	2.96	2.61	24	101	2.32	.6	0.53	.81	4.92	.89	2.15	590
89	3	12.93	2.81	2.7	21	96	1.54	.5	0.53	.75	4.6	.77	2.31	600
90	3	13.36	2.56	2.35	20	89	1.4	.5	0.37	.64	5.6	.7	2.47	780
91	3	13.52	3.17	2.72	23.5	97	1.55	.52	0.5	.55	4.35	.89	2.06	520
92	3	13.62	4.95	2.35	20	92	2	.8	0.47	1.02	4.4	.91	2.05	550
93	3	12.25	3.88	2.2	18.5	112	1.38	.78	0.29	1.14	8.21	.65	2	855
94	3	13.16	3.57	2.15	21	102	1.5	.55	0.43	1.3	4	.6	1.68	830
95	3	13.88	5.04	2.23	20	80	.98	.34	0.4	.68	4.9	.58	1.33	415
96	3	12.87	4.61	2.48	21.5	86	1.7	.65	0.47	.86	7.65	.54	1.86	625
97	3	13.32	3.24	2.38	21.5	92	1.93	.76	0.45	1.25	8.42	.55	1.62	650
98	3	13.08	3.9	2.36	21.5	113	1.41	1.39	0.34	1.14	9.40	.57	1.33	550
99	3	13.5	3.12	2.62	24	123	1.4	1.57	0.22	1.25	8.60	.59	1.3	500
100	3	12.79	2.67	2.48	22	112	1.48	1.36	0.24	1.26	10.8	.48	1.47	480
101	3	13.11	1.9	2.75	25.5	116	2.2	1.28	0.26	1.56	7.1	.61	1.33	425
102	3	13.23	3.3	2.28	18.5	98	1.8	.83	.61	1.87	10.52	.56	1.51	675
103	3	12.58	1.29	2.1	20	103	1.48	.58	.53	1.4	7.6	.58	1.55	640
104	3	13.17	5.19	2.32	22	93	1.74	.63	.61	1.55	7.9	.6	1.48	725
105	3	13.84	4.12	2.38	19.5	89	1.8	.83	.48	1.56	9.01	.57	1.64	480

106	3	12.45	3.03	2.64	27	97	1.9	.58	.63	1.14	7.5	.67	1.73	880
107	3	14.34	1.68	2.7	25	98	2.8	1.31	.53	2.7	13	.57	1.96	660
108	3	13.48	1.67	2.64	22.5	89	2.6	1.1	.52	2.29	11.75	.57	1.78	620
109	3	12.36	3.83	2.38	21	88	2.3	.92	.5	1.04	7.65	.56	1.58	520
110	3	13.69	3.26	2.54	20	107	1.83	.56	.5	.8	5.88	.96	1.82	680
111	3	12.85	3.27	2.58	22	106	1.65	.6	.6	.96	5.58	.87	2.11	570
112	3	12.96	3.45	2.35	18.5	106	1.39	.7	.4	.94	5.28	.68	1.75	675
113	3	13.78	2.76	2.3	22	90	1.35	.68	.41	1.03	9.58	.7	1.68	615
114	3	13.73	4.36	2.26	22.5	88	1.28	.47	.52	1.15	6.62	.78	1.75	520
115	3	13.45	3.7	2.6	23	111	1.7	.92	.43	1.46	10.68	.85	1.56	695
116	3	12.82	3.37	2.3	19.5	88	1.48	.66	.4	.97	10.26	.72	1.75	685
117	1	13.82	1.75	2.42	14	111	3.88	3.74	0.32	1.87	7.05	1.01	3.26	1190
118	1	13.77	1.9	2.68	17.1	115	3	2.79	0.39	1.68	6.3	1.13	2.93	1375
119	1	13.74	1.67	2.25	16.4	118	2.6	2.9	0.21	1.62	5.85	.92	3.2	1060
120	1	13.56	1.73	2.46	20.5	116	2.96	2.78	0.2	2.45	6.25	.98	3.03	1120
121	1	14.22	1.7	2.3	16.3	118	3.2	3	0.26	2.03	6.38	.94	3.31	970
122	1	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270
123	1	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	.89	2.87	1285
124	2	12.37	1.07	2.1	18.5	88	3.52	3.75	0.24	1.95	4.5	1.04	2.77	660
125	2	12.29	3.17	2.21	18	88	2.85	2.99	0.45	2.81	2.3	1.42	2.83	406
126	2	12.08	2.08	1.7	17.5	97	2.23	2.17	0.26	1.4	3.3	1.27	2.96	710
127	2	12.6	1.34	1.9	18.5	88	1.45	1.36	0.29	1.35	2.45	1.04	2.77	562
128	2	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	.8	3.38	438
129	2	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	.94	2.44	415
130	2	12.51	1.73	1.98	20.5	85	2.2	1.92	0.32	1.48	2.94	1.04	3.57	672
131	2	12.42	2.55	2.27	22	90	1.68	1.84	0.66	1.42	2.7	.86	3.3	315
132	2	12.25	1.73	2.12	19	80	1.65	2.03	0.37	1.63	3.4	1	3.17	510
133	2	12.72	1.75	2.28	22.5	84	1.38	1.76	0.48	1.63	3.3	.88	2.42	488

134	2	12.22	1.29	1.94	19	92	2.36	2.04	0.39	2.08	2.7	.86	3.02	312
135	2	11.61	1.35	2.7	20	94	2.74	2.92	0.29	2.49	2.65	.96	3.26	680
136	2	11.46	3.74	1.82	19.5	107	3.18	2.58	0.24	3.58	2.9	.75	2.81	562
137	2	12.52	2.43	2.17	21	88	2.55	2.27	0.26	1.22	2	.9	2.78	325
138	2	11.76	2.68	2.92	20	103	1.75	2.03	0.6	1.05	3.8	1.23	2.5	607
139	2	11.41	.74	2.5	21	88	2.48	2.01	0.42	1.44	3.08	1.1	2.31	434
140	2	12.08	1.39	2.5	22.5	84	2.56	2.29	0.43	1.04	2.9	.93	3.19	385
141	2	11.03	1.51	2.2	21.5	85	2.46	2.17	0.52	2.01	1.9	1.71	2.87	407
142	2	11.82	1.47	1.99	20.8	86	1.98	1.6	0.3	1.53	1.95	.95	3.33	495
143	2	12.42	1.61	2.19	22.5	108	2	2.09	0.34	1.61	2.06	1.06	2.96	345
144	2	12.77	3.43	1.98	16	80	1.63	1.25	0.43	.83	3.4	.7	2.12	372
145	2	12	3.43	2	19	87	2	1.64	0.37	1.87	1.28	.93	3.05	564
146	2	11.45	2.4	2.42	20	96	2.9	2.79	0.32	1.83	3.25	.8	3.39	625
147	2	11.56	2.05	3.23	28.5	119	3.18	5.08	0.47	1.87	6	.93	3.69	465
148	2	12.42	4.43	2.73	26.5	102	2.2	2.13	0.43	1.71	2.08	.92	3.12	365
149	2	13.05	5.8	2.13	21.5	86	2.62	2.65	0.3	2.01	2.6	.73	3.1	380
150	2	11.87	4.31	2.39	21	82	2.86	3.03	0.21	2.91	2.8	.75	3.64	380
151	2	12.07	2.16	2.17	21	85	2.6	2.65	0.37	1.35	2.76	.86	3.28	378
152	2	12.43	1.53	2.29	21.5	86	2.74	3.15	0.39	1.77	3.94	.69	2.84	352
153	2	11.79	2.13	2.78	28.5	92	2.13	2.24	0.58	1.76	3	.97	2.44	466
154	2	12.37	1.63	2.3	24.5	88	2.22	2.45	0.4	1.9	2.12	.89	2.78	342
155	2	12.04	4.3	2.38	22	80	2.1	1.75	0.42	1.35	2.6	.79	2.57	580
156	3	13.58	2.58	2.69	24.5	105	1.55	.84	.39	1.54	8.66	.74	1.8	750
157	3	13.4	4.6	2.86	25	112	1.98	.96	.27	1.11	8.5	.67	1.92	630
158	3	12.2	3.03	2.32	19	96	1.25	.49	.4	.73	5.5	.66	1.83	510
159	3	12.77	2.39	2.28	19.5	86	1.39	.51	.48	.64	9,899,999	.57	1.63	470
160	3	14.16	2.51	2.48	20	91	1.68	.7	.44	1.24	9.7	.62	1.71	660
161	3	13.71	5.65	2.45	20.5	95	1.68	.61	.52	1.06	7.7	.64	1.74	740

162	3	13.4	3.91	2.48	23	102	1.8	.75	.43	1.41	7.3	.7	1.56	750
163	3	13.27	4.28	2.26	20	120	1.59	.69	.43	1.35	10.2	.59	1.56	835
164	3	13.17	2.59	2.37	20	120	1.65	.68	.53	1.46	9.3	.6	1.62	840
165	3	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	.76	.56	1.35	9.2	.61	1.6	560



Lampiran 4, Jumlah Data Latih : Data Uji , 60% (99) : 40% (66)

No.	Kelas	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315	Proline
1	1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150
2	1	14.38	1.87	2.38	12	102	3.3	3.64	0.29	2.96	7.5	1.2	3	1547
3	1	13.63	1.81	2.7	17.2	112	2.85	2.91	0.3	1.46	7.3	1.28	2.88	1310
4	1	14.3	1.92	2.72	20	120	2.8	3.14	0.33	1.97	6.2	1.07	2.65	1280
5	1	13.83	1.57	2.62	20	115	2.95	3.4	0.4	1.72	6.6	1.13	2.57	1130
6	1	14.19	1.59	2.48	16.5	108	3.3	3.93	0.32	1.86	8.7	1.23	2.82	1680
7	1	13.64	3.1	2.56	15.2	116	2.7	3.03	0.17	1.66	5.1	.96	3.36	845
8	1	14.06	1.63	2.28	16	126	3	3.17	0.24	2.1	5.65	1.09	3.71	780
9	1	12.93	3.8	2.65	18.6	102	2.41	2.41	0.25	1.98	4.5	1.03	3.52	770
10	1	13.71	1.86	2.36	16.6	101	2.61	2.88	0.27	1.69	3.8	1.11	4	1035
11	1	12.85	1.6	2.52	17.8	95	2.48	2.37	0.26	1.46	3.93	1.09	3.63	1015
12	1	13.5	1.81	2.61	20	96	2.53	2.61	0.28	1.66	3.52	1.12	3.82	845
13	1	13.05	2.05	3.22	25	124	2.63	2.68	0.47	1.92	3.58	1.13	3.2	830
14	1	13.39	1.77	2.62	16.1	93	2.85	2.94	0.34	1.45	4.8	.92	3.22	1195
15	1	13.3	1.72	2.14	17	94	2.4	2.19	0.27	1.35	3.95	1.02	2.77	1285
16	1	13.87	1.9	2.8	19.4	107	2.95	2.97	0.37	1.76	4.5	1.25	3.4	915
17	1	14.02	1.68	2.21	16	96	2.65	2.33	0.26	1.98	4.7	1.04	3.59	1035
18	1	13.73	1.5	2.7	22.5	101	3	3.25	0.29	2.38	5.7	1.19	2.71	1285
19	1	13.58	1.66	2.36	19.1	106	2.86	3.19	0.22	1.95	6.9	1.09	2.88	1515
20	1	13.68	1.83	2.36	17.2	104	2.42	2.69	0.42	1.97	3.84	1.23	2.87	990
21	1	13.76	1.53	2.7	19.5	132	2.95	2.74	0.5	1.35	5.4	1.25	3	1235

22	1	13.51	1.8	2.65	19	110	2.35	2.53	0.29	1.54	4.2	1.1	2.87	1095
23	1	13.48	1.81	2.41	20.5	100	2.7	2.98	0.26	1.86	5.1	1.04	3.47	920
24	1	13.28	1.64	2.84	15.5	110	2.6	2.68	0.34	1.36	4.6	1.09	2.78	880
25	1	13.05	1.65	2.55	18	98	2.45	2.43	0.29	1.44	4.25	1.12	2.51	1105
26	1	13.07	1.5	2.1	15.5	98	2.4	2.64	0.28	1.37	3.7	1.18	2.69	1020
27	1	14.22	3.99	2.51	13.2	128	3	3.04	0.2	2.08	5.1	.89	3.53	760
28	1	13.56	1.71	2.31	16.2	117	3.15	3.29	0.34	2.34	6.13	.95	3.38	795
29	1	13.41	3.84	2.12	18.8	90	2.45	2.68	0.27	1.48	4.28	.91	3	1035
30	1	13.88	1.89	2.59	15	101	3.25	3.56	0.17	1.7	5.43	.88	3.56	1095
31	1	13.24	3.98	2.29	17.5	103	2.64	2.63	0.32	1.66	4.36	.82	3	680
32	1	13.05	1.77	2.1	17	107	3	3	0.28	2.03	5.04	.88	3.35	885
33	1	14.21	4.04	2.44	18.9	111	2.85	2.65	0.3	1.25	5.24	.87	3.33	1080
34	2	12.37	.94	1.36	10.6	88	1.98	.57	0.28	.42	1.95	1.05	1.82	520
35	2	12.33	1.1	2.28	16	101	2.05	1.09	0.63	.41	3.27	1.25	1.67	680
36	2	12.64	1.36	2.02	16.8	100	2.02	1.41	0.53	.62	5.75	.98	1.59	450
37	2	13.67	1.25	1.92	18	94	2.1	1.79	0.32	.73	3.8	1.23	2.46	630
38	2	12.37	1.13	2.16	19	87	3.5	3.1	0.19	1.87	4.45	1.22	2.87	420
39	2	12.17	1.45	2.53	19	104	1.89	1.75	0.45	1.03	2.95	1.45	2.23	355
40	2	12.37	1.21	2.56	18.1	98	2.42	2.65	0.37	2.08	4.6	1.19	2.3	678
41	2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502
42	2	12.37	1.17	1.92	19.6	78	2.11	2	0.27	1.04	4.68	1.12	3.48	510
43	2	13.34	.94	2.36	17	110	2.53	1.3	0.55	.42	3.17	1.02	1.93	750
44	2	12.21	1.19	1.75	16.8	151	1.85	1.28	0.14	2.5	2.85	1.28	3.07	718
45	2	12.29	1.61	2.21	20.4	103	1.1	1.02	0.37	1.46	3.05	.906	1.82	870
46	2	13.86	1.51	2.67	25	86	2.95	2.86	0.21	1.87	3.38	1.36	3.16	410
47	2	13.49	1.66	2.24	24	87	1.88	1.84	0.27	1.03	3.74	.98	2.78	472
48	2	12.99	1.67	2.6	30	139	3.3	2.89	0.21	1.96	3.35	1.31	3.5	985
49	2	11.96	1.09	2.3	21	101	3.38	2.14	0.13	1.65	3.21	.99	3.13	886

50	2	11.66	1.88	1.92	16	97	1.61	1.57	0.34	1.15	3.8	1.23	2.14	428
51	2	13.03	.9	1.71	16	86	1.95	2.03	0.24	1.46	4.6	1.19	2.48	392
52	2	11.84	2.89	2.23	18	112	1.72	1.32	0.43	.95	2.65	.96	2.52	500
53	2	12.33	.99	1.95	14.8	136	1.9	1.85	0.35	2.76	3.4	1.06	2.31	750
54	2	12.7	3.87	2.4	23	101	2.83	2.55	0.43	1.95	2.57	1.19	3.13	463
55	2	12	.92	2	19	86	2.42	2.26	0.3	1.43	2.5	1.38	3.12	278
56	2	12.72	1.81	2.2	18.8	86	2.2	2.53	0.26	1.77	3.9	1.16	3.14	714
57	2	12.08	1.13	2.51	24	78	2	1.58	0.4	1.4	2.2	1.31	2.72	630
58	2	13.05	3.86	2.32	22.5	85	1.65	1.59	0.61	1.62	4.8	.84	2.01	515
59	2	11.84	.89	2.58	18	94	2.2	2.21	0.22	2.35	3.05	.79	3.08	520
60	2	12.67	.98	2.24	18	99	2.2	1.94	0.3	1.46	2.62	1.23	3.16	450
61	2	12.16	1.61	2.31	22.8	90	1.78	1.69	0.43	1.56	2.45	1.33	2.26	495
62	2	11.65	1.67	2.62	26	88	1.92	1.61	0.4	1.34	2.6	1.36	3.21	562
63	2	11.64	2.06	2.46	21.6	84	1.95	1.69	0.48	1.35	2.8	1	2.75	680
64	2	12.08	1.33	2.3	23.6	70	2.2	1.59	0.42	1.38	1.74	1.07	3.21	625
65	2	12.08	1.83	2.32	18.5	81	1.6	1.5	0.52	1.64	2.4	1.08	2.27	480
66	2	12	1.51	2.42	22	86	1.45	1.25	0.5	1.63	3.6	1.05	2.65	450
67	3	12.86	1.35	2.32	18	122	1.51	1.25	0.21	.94	4.1	.76	1.29	630
68	3	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	.83	5.4	.74	1.42	530
69	3	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	.83	5.7	.66	1.36	560
70	3	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	.84	5	.78	1.29	600
71	3	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	.58	0.6	1.25	5.45	.75	1.51	650
72	3	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	.66	0.63	.94	7.1	.73	1.58	695
73	3	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	.47	0.53	.8	3.85	.75	1.27	720
74	3	12.53	5.51	2.64	25	96	1.79	.6	0.63	1.1	5	.82	1.69	515
75	3	13.49	3.59	2.19	19.5	88	1.62	.48	0.58	.88	5.7	.81	1.82	580
76	3	12.84	2.96	2.61	24	101	2.32	.6	0.53	.81	4.92	.89	2.15	590
77	3	12.93	2.81	2.7	21	96	1.54	.5	0.53	.75	4.6	.77	2.31	600

78	3	13.36	2.56	2.35	20	89	1.4	.5	0.37	.64	5.6	.7	2.47	780
79	3	13.52	3.17	2.72	23.5	97	1.55	.52	0.5	.55	4.35	.89	2.06	520
80	3	13.62	4.95	2.35	20	92	2	.8	0.47	1.02	4.4	.91	2.05	550
81	3	12.25	3.88	2.2	18.5	112	1.38	.78	0.29	1.14	8.21	.65	2	855
82	3	13.16	3.57	2.15	21	102	1.5	.55	0.43	1.3	4	.6	1.68	830
83	3	13.88	5.04	2.23	20	80	.98	.34	0.4	.68	4.9	.58	1.33	415
84	3	12.87	4.61	2.48	21.5	86	1.7	.65	0.47	.86	7.65	.54	1.86	625
85	3	13.32	3.24	2.38	21.5	92	1.93	.76	0.45	1.25	8.42	.55	1.62	650
86	3	13.08	3.9	2.36	21.5	113	1.41	1.39	0.34	1.14	9.40	.57	1.33	550
87	3	13.5	3.12	2.62	24	123	1.4	1.57	0.22	1.25	8.60	.59	1.3	500
88	3	12.79	2.67	2.48	22	112	1.48	1.36	0.24	1.26	10.8	.48	1.47	480
89	3	13.11	1.9	2.75	25.5	116	2.2	1.28	0.26	1.56	7.1	.61	1.33	425
90	3	13.23	3.3	2.28	18.5	98	1.8	.83	.61	1.87	10.52	.56	1.51	675
91	3	12.58	1.29	2.1	20	103	1.48	.58	.53	1.4	7.6	.58	1.55	640
92	3	13.17	5.19	2.32	22	93	1.74	.63	.61	1.55	7.9	.6	1.48	725
93	3	13.84	4.12	2.38	19.5	89	1.8	.83	.48	1.56	9.01	.57	1.64	480
94	3	12.45	3.03	2.64	27	97	1.9	.58	.63	1.14	7.5	.67	1.73	880
95	3	14.34	1.68	2.7	25	98	2.8	1.31	.53	2.7	13	.57	1.96	660
96	3	13.48	1.67	2.64	22.5	89	2.6	1.1	.52	2.29	11.75	.57	1.78	620
97	3	12.36	3.83	2.38	21	88	2.3	.92	.5	1.04	7.65	.56	1.58	520
98	3	13.69	3.26	2.54	20	107	1.83	.56	.5	.8	5.88	.96	1.82	680
99	3	12.85	3.27	2.58	22	106	1.65	.6	.6	.96	5.58	.87	2.11	570
100	1	14.38	3.59	2.28	16	102	3.25	3.17	0.27	2.19	4.9	1.04	3.44	1065
101	1	13.9	1.68	2.12	16	101	3.1	3.39	0.21	2.14	6.1	.91	3.33	985
102	1	14.1	2.02	2.4	18.8	103	2.75	2.92	0.32	2.38	6.2	1.07	2.75	1060
103	1	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260
104	1	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150
105	1	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265

106	1	13.82	1.75	2.42	14	111	3.88	3.74	0.32	1.87	7.05	1.01	3.26	1190
107	1	13.77	1.9	2.68	17.1	115	3	2.79	0.39	1.68	6.3	1.13	2.93	1375
108	1	13.74	1.67	2.25	16.4	118	2.6	2.9	0.21	1.62	5.85	.92	3.2	1060
109	1	13.56	1.73	2.46	20.5	116	2.96	2.78	0.2	2.45	6.25	.98	3.03	1120
110	1	14.22	1.7	2.3	16.3	118	3.2	3	0.26	2.03	6.38	.94	3.31	970
111	1	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270
112	1	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	.89	2.87	1285
113	2	12.69	1.53	2.26	20.7	80	1.38	1.46	0.58	1.62	3.05	.96	2.06	495
114	2	12.29	2.83	2.22	18	88	2.45	2.25	0.25	1.99	2.15	1.15	3.3	290
115	2	11.62	1.99	2.28	18	98	3.02	2.26	0.17	1.35	3.25	1.16	2.96	345
116	2	12.47	1.52	2.2	19	162	2.5	2.27	0.32	3.28	2.6	1.16	2.63	937
117	2	11.81	2.12	2.74	21.5	134	1.6	.99	0.14	1.56	2.5	.95	2.26	625
118	2	12.29	1.41	1.98	16	85	2.55	2.5	0.29	1.77	2.9	1.23	2.74	428
119	2	12.37	1.07	2.1	18.5	88	3.52	3.75	0.24	1.95	4.5	1.04	2.77	660
120	2	12.29	3.17	2.21	18	88	2.85	2.99	0.45	2.81	2.3	1.42	2.83	406
121	2	12.08	2.08	1.7	17.5	97	2.23	2.17	0.26	1.4	3.3	1.27	2.96	710
122	2	12.6	1.34	1.9	18.5	88	1.45	1.36	0.29	1.35	2.45	1.04	2.77	562
123	2	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	.8	3.38	438
124	2	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	.94	2.44	415
125	2	12.51	1.73	1.98	20.5	85	2.2	1.92	0.32	1.48	2.94	1.04	3.57	672
126	2	12.42	2.55	2.27	22	90	1.68	1.84	0.66	1.42	2.7	.86	3.3	315
127	2	12.25	1.73	2.12	19	80	1.65	2.03	0.37	1.63	3.4	1	3.17	510
128	2	12.72	1.75	2.28	22.5	84	1.38	1.76	0.48	1.63	3.3	.88	2.42	488
129	2	12.22	1.29	1.94	19	92	2.36	2.04	0.39	2.08	2.7	.86	3.02	312
130	2	11.61	1.35	2.7	20	94	2.74	2.92	0.29	2.49	2.65	.96	3.26	680
131	2	11.46	3.74	1.82	19.5	107	3.18	2.58	0.24	3.58	2.9	.75	2.81	562
132	2	12.52	2.43	2.17	21	88	2.55	2.27	0.26	1.22	2	.9	2.78	325
133	2	11.76	2.68	2.92	20	103	1.75	2.03	0.6	1.05	3.8	1.23	2.5	607

134	2	11.41	.74	2.5	21	88	2.48	2.01	0.42	1.44	3.08	1.1	2.31	434
135	2	12.08	1.39	2.5	22.5	84	2.56	2.29	0.43	1.04	2.9	.93	3.19	385
136	2	11.03	1.51	2.2	21.5	85	2.46	2.17	0.52	2.01	1.9	1.71	2.87	407
137	2	11.82	1.47	1.99	20.8	86	1.98	1.6	0.3	1.53	1.95	.95	3.33	495
138	2	12.42	1.61	2.19	22.5	108	2	2.09	0.34	1.61	2.06	1.06	2.96	345
139	2	12.77	3.43	1.98	16	80	1.63	1.25	0.43	.83	3.4	.7	2.12	372
140	2	12	3.43	2	19	87	2	1.64	0.37	1.87	1.28	.93	3.05	564
141	2	11.45	2.4	2.42	20	96	2.9	2.79	0.32	1.83	3.25	.8	3.39	625
142	2	11.56	2.05	3.23	28.5	119	3.18	5.08	0.47	1.87	6	.93	3.69	465
143	2	12.42	4.43	2.73	26.5	102	2.2	2.13	0.43	1.71	2.08	.92	3.12	365
144	2	13.05	5.8	2.13	21.5	86	2.62	2.65	0.3	2.01	2.6	.73	3.1	380
145	2	11.87	4.31	2.39	21	82	2.86	3.03	0.21	2.91	2.8	.75	3.64	380
146	2	12.07	2.16	2.17	21	85	2.6	2.65	0.37	1.35	2.76	.86	3.28	378
147	2	12.43	1.53	2.29	21.5	86	2.74	3.15	0.39	1.77	3.94	.69	2.84	352
148	2	11.79	2.13	2.78	28.5	92	2.13	2.24	0.58	1.76	3	.97	2.44	466
149	2	12.37	1.63	2.3	24.5	88	2.22	2.45	0.4	1.9	2.12	.89	2.78	342
150	2	12.04	4.3	2.38	22	80	2.1	1.75	0.42	1.35	2.6	.79	2.57	580
151	3	12.96	3.45	2.35	18.5	106	1.39	.7	.4	.94	5.28	.68	1.75	675
152	3	13.78	2.76	2.3	22	90	1.35	.68	.41	1.03	9.58	.7	1.68	615
153	3	13.73	4.36	2.26	22.5	88	1.28	.47	.52	1.15	6.62	.78	1.75	520
154	3	13.45	3.7	2.6	23	111	1.7	.92	.43	1.46	10.68	.85	1.56	695
155	3	12.82	3.37	2.3	19.5	88	1.48	.66	.4	.97	10.26	.72	1.75	685
156	3	13.58	2.58	2.69	24.5	105	1.55	.84	.39	1.54	8.66	.74	1.8	750
157	3	13.4	4.6	2.86	25	112	1.98	.96	.27	1.11	8.5	.67	1.92	630
158	3	12.2	3.03	2.32	19	96	1.25	.49	.4	.73	5.5	.66	1.83	510
159	3	12.77	2.39	2.28	19.5	86	1.39	.51	.48	.64	9,899,999	.57	1.63	470
160	3	14.16	2.51	2.48	20	91	1.68	.7	.44	1.24	9.7	.62	1.71	660
161	3	13.71	5.65	2.45	20.5	95	1.68	.61	.52	1.06	7.7	.64	1.74	740

162	3	13.4	3.91	2.48	23	102	1.8	.75	.43	1.41	7.3	.7	1.56	750
163	3	13.27	4.28	2.26	20	120	1.59	.69	.43	1.35	10.2	.59	1.56	835
164	3	13.17	2.59	2.37	20	120	1.65	.68	.53	1.46	9.3	.6	1.62	840
165	3	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	.76	.56	1.35	9.2	.61	1.6	560



Lampiran 5, Jumlah Data Latih : Data Uji , 50% (83) : 50% (82)

No.	Kelas	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315	Proline
1	1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150
2	1	14.38	1.87	2.38	12	102	3.3	3.64	0.29	2.96	7.5	1.2	3	1547
3	1	13.63	1.81	2.7	17.2	112	2.85	2.91	0.3	1.46	7.3	1.28	2.88	1310
4	1	14.3	1.92	2.72	20	120	2.8	3.14	0.33	1.97	6.2	1.07	2.65	1280
5	1	13.83	1.57	2.62	20	115	2.95	3.4	0.4	1.72	6.6	1.13	2.57	1130
6	1	14.19	1.59	2.48	16.5	108	3.3	3.93	0.32	1.86	8.7	1.23	2.82	1680
7	1	13.64	3.1	2.56	15.2	116	2.7	3.03	0.17	1.66	5.1	.96	3.36	845
8	1	14.06	1.63	2.28	16	126	3	3.17	0.24	2.1	5.65	1.09	3.71	780
9	1	12.93	3.8	2.65	18.6	102	2.41	2.41	0.25	1.98	4.5	1.03	3.52	770
10	1	13.71	1.86	2.36	16.6	101	2.61	2.88	0.27	1.69	3.8	1.11	4	1035
11	1	12.85	1.6	2.52	17.8	95	2.48	2.37	0.26	1.46	3.93	1.09	3.63	1015
12	1	13.5	1.81	2.61	20	96	2.53	2.61	0.28	1.66	3.52	1.12	3.82	845
13	1	13.05	2.05	3.22	25	124	2.63	2.68	0.47	1.92	3.58	1.13	3.2	830
14	1	13.39	1.77	2.62	16.1	93	2.85	2.94	0.34	1.45	4.8	.92	3.22	1195
15	1	13.3	1.72	2.14	17	94	2.4	2.19	0.27	1.35	3.95	1.02	2.77	1285
16	1	13.87	1.9	2.8	19.4	107	2.95	2.97	0.37	1.76	4.5	1.25	3.4	915
17	1	14.02	1.68	2.21	16	96	2.65	2.33	0.26	1.98	4.7	1.04	3.59	1035
18	1	13.73	1.5	2.7	22.5	101	3	3.25	0.29	2.38	5.7	1.19	2.71	1285
19	1	13.58	1.66	2.36	19.1	106	2.86	3.19	0.22	1.95	6.9	1.09	2.88	1515
20	1	13.68	1.83	2.36	17.2	104	2.42	2.69	0.42	1.97	3.84	1.23	2.87	990
21	1	13.76	1.53	2.7	19.5	132	2.95	2.74	0.5	1.35	5.4	1.25	3	1235

22	1	13.51	1.8	2.65	19	110	2.35	2.53	0.29	1.54	4.2	1.1	2.87	1095
23	1	13.48	1.81	2.41	20.5	100	2.7	2.98	0.26	1.86	5.1	1.04	3.47	920
24	1	13.28	1.64	2.84	15.5	110	2.6	2.68	0.34	1.36	4.6	1.09	2.78	880
25	1	13.05	1.65	2.55	18	98	2.45	2.43	0.29	1.44	4.25	1.12	2.51	1105
26	1	13.07	1.5	2.1	15.5	98	2.4	2.64	0.28	1.37	3.7	1.18	2.69	1020
27	1	14.22	3.99	2.51	13.2	128	3	3.04	0.2	2.08	5.1	.89	3.53	760
28	1	13.56	1.71	2.31	16.2	117	3.15	3.29	0.34	2.34	6.13	.95	3.38	795
29	2	12.37	.94	1.36	10.6	88	1.98	.57	0.28	.42	1.95	1.05	1.82	520
30	2	12.33	1.1	2.28	16	101	2.05	1.09	0.63	.41	3.27	1.25	1.67	680
31	2	12.64	1.36	2.02	16.8	100	2.02	1.41	0.53	.62	5.75	.98	1.59	450
32	2	13.67	1.25	1.92	18	94	2.1	1.79	0.32	.73	3.8	1.23	2.46	630
33	2	12.37	1.13	2.16	19	87	3.5	3.1	0.19	1.87	4.45	1.22	2.87	420
34	2	12.17	1.45	2.53	19	104	1.89	1.75	0.45	1.03	2.95	1.45	2.23	355
35	2	12.37	1.21	2.56	18.1	98	2.42	2.65	0.37	2.08	4.6	1.19	2.3	678
36	2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502
37	2	12.37	1.17	1.92	19.6	78	2.11	2	0.27	1.04	4.68	1.12	3.48	510
38	2	13.34	.94	2.36	17	110	2.53	1.3	0.55	.42	3.17	1.02	1.93	750
39	2	12.21	1.19	1.75	16.8	151	1.85	1.28	0.14	2.5	2.85	1.28	3.07	718
40	2	12.29	1.61	2.21	20.4	103	1.1	1.02	0.37	1.46	3.05	.906	1.82	870
41	2	13.86	1.51	2.67	25	86	2.95	2.86	0.21	1.87	3.38	1.36	3.16	410
42	2	13.49	1.66	2.24	24	87	1.88	1.84	0.27	1.03	3.74	.98	2.78	472
43	2	12.99	1.67	2.6	30	139	3.3	2.89	0.21	1.96	3.35	1.31	3.5	985
44	2	11.96	1.09	2.3	21	101	3.38	2.14	0.13	1.65	3.21	.99	3.13	886
45	2	11.66	1.88	1.92	16	97	1.61	1.57	0.34	1.15	3.8	1.23	2.14	428
46	2	13.03	.9	1.71	16	86	1.95	2.03	0.24	1.46	4.6	1.19	2.48	392
47	2	11.84	2.89	2.23	18	112	1.72	1.32	0.43	.95	2.65	.96	2.52	500
48	2	12.33	.99	1.95	14.8	136	1.9	1.85	0.35	2.76	3.4	1.06	2.31	750
49	2	12.7	3.87	2.4	23	101	2.83	2.55	0.43	1.95	2.57	1.19	3.13	463

50	2	12	.92	2	19	86	2.42	2.26	0.3	1.43	2.5	1.38	3.12	278
51	2	12.72	1.81	2.2	18.8	86	2.2	2.53	0.26	1.77	3.9	1.16	3.14	714
52	2	12.08	1.13	2.51	24	78	2	1.58	0.4	1.4	2.2	1.31	2.72	630
53	2	13.05	3.86	2.32	22.5	85	1.65	1.59	0.61	1.62	4.8	.84	2.01	515
54	2	11.84	.89	2.58	18	94	2.2	2.21	0.22	2.35	3.05	.79	3.08	520
55	2	12.67	.98	2.24	18	99	2.2	1.94	0.3	1.46	2.62	1.23	3.16	450
56	2	12.16	1.61	2.31	22.8	90	1.78	1.69	0.43	1.56	2.45	1.33	2.26	495
57	3	12.86	1.35	2.32	18	122	1.51	1.25	0.21	.94	4.1	.76	1.29	630
58	3	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	.83	5.4	.74	1.42	530
59	3	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	.83	5.7	.66	1.36	560
60	3	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	.84	5	.78	1.29	600
61	3	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	.58	0.6	1.25	5.45	.75	1.51	650
62	3	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	.66	0.63	.94	7.1	.73	1.58	695
63	3	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	.47	0.53	.8	3.85	.75	1.27	720
64	3	12.53	5.51	2.64	25	96	1.79	.6	0.63	1.1	5	.82	1.69	515
65	3	13.49	3.59	2.19	19.5	88	1.62	.48	0.58	.88	5.7	.81	1.82	580
66	3	12.84	2.96	2.61	24	101	2.32	.6	0.53	.81	4.92	.89	2.15	590
67	3	12.93	2.81	2.7	21	96	1.54	.5	0.53	.75	4.6	.77	2.31	600
68	3	13.36	2.56	2.35	20	89	1.4	.5	0.37	.64	5.6	.7	2.47	780
69	3	13.52	3.17	2.72	23.5	97	1.55	.52	0.5	.55	4.35	.89	2.06	520
70	3	13.62	4.95	2.35	20	92	2	.8	0.47	1.02	4.4	.91	2.05	550
71	3	12.25	3.88	2.2	18.5	112	1.38	.78	0.29	1.14	8.21	.65	2	855
72	3	13.16	3.57	2.15	21	102	1.5	.55	0.43	1.3	4	.6	1.68	830
73	3	13.88	5.04	2.23	20	80	.98	.34	0.4	.68	4.9	.58	1.33	415
74	3	12.87	4.61	2.48	21.5	86	1.7	.65	0.47	.86	7.65	.54	1.86	625
75	3	13.32	3.24	2.38	21.5	92	1.93	.76	0.45	1.25	8.42	.55	1.62	650
76	3	13.08	3.9	2.36	21.5	113	1.41	1.39	0.34	1.14	9.40	.57	1.33	550
77	3	13.5	3.12	2.62	24	123	1.4	1.57	0.22	1.25	8.60	.59	1.3	500

78	3	12.79	2.67	2.48	22	112	1.48	1.36	0.24	1.26	10.8	.48	1.47	480
79	3	13.11	1.9	2.75	25.5	116	2.2	1.28	0.26	1.56	7.1	.61	1.33	425
80	3	13.23	3.3	2.28	18.5	98	1.8	.83	.61	1.87	10.52	.56	1.51	675
81	3	12.58	1.29	2.1	20	103	1.48	.58	.53	1.4	7.6	.58	1.55	640
82	3	13.17	5.19	2.32	22	93	1.74	.63	.61	1.55	7.9	.6	1.48	725
83	3	13.84	4.12	2.38	19.5	89	1.8	.83	.48	1.56	9.01	.57	1.64	480
84	1	13.41	3.84	2.12	18.8	90	2.45	2.68	0.27	1.48	4.28	.91	3	1035
85	1	13.88	1.89	2.59	15	101	3.25	3.56	0.17	1.7	5.43	.88	3.56	1095
86	1	13.24	3.98	2.29	17.5	103	2.64	2.63	0.32	1.66	4.36	.82	3	680
87	1	13.05	1.77	2.1	17	107	3	3	0.28	2.03	5.04	.88	3.35	885
88	1	14.21	4.04	2.44	18.9	111	2.85	2.65	0.3	1.25	5.24	.87	3.33	1080
89	1	14.38	3.59	2.28	16	102	3.25	3.17	0.27	2.19	4.9	1.04	3.44	1065
90	1	13.9	1.68	2.12	16	101	3.1	3.39	0.21	2.14	6.1	.91	3.33	985
91	1	14.1	2.02	2.4	18.8	103	2.75	2.92	0.32	2.38	6.2	1.07	2.75	1060
92	1	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260
93	1	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150
94	1	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265
95	1	13.82	1.75	2.42	14	111	3.88	3.74	0.32	1.87	7.05	1.01	3.26	1190
96	1	13.77	1.9	2.68	17.1	115	3	2.79	0.39	1.68	6.3	1.13	2.93	1375
97	1	13.74	1.67	2.25	16.4	118	2.6	2.9	0.21	1.62	5.85	.92	3.2	1060
98	1	13.56	1.73	2.46	20.5	116	2.96	2.78	0.2	2.45	6.25	.98	3.03	1120
99	1	14.22	1.7	2.3	16.3	118	3.2	3	0.26	2.03	6.38	.94	3.31	970
100	1	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270
101	1	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	.89	2.87	1285
102	2	11.65	1.67	2.62	26	88	1.92	1.61	0.4	1.34	2.6	1.36	3.21	562
103	2	11.64	2.06	2.46	21.6	84	1.95	1.69	0.48	1.35	2.8	1	2.75	680
104	2	12.08	1.33	2.3	23.6	70	2.2	1.59	0.42	1.38	1.74	1.07	3.21	625
105	2	12.08	1.83	2.32	18.5	81	1.6	1.5	0.52	1.64	2.4	1.08	2.27	480

106	2	12	1.51	2.42	22	86	1.45	1.25	0.5	1.63	3.6	1.05	2.65	450
107	2	12.69	1.53	2.26	20.7	80	1.38	1.46	0.58	1.62	3.05	.96	2.06	495
108	2	12.29	2.83	2.22	18	88	2.45	2.25	0.25	1.99	2.15	1.15	3.3	290
109	2	11.62	1.99	2.28	18	98	3.02	2.26	0.17	1.35	3.25	1.16	2.96	345
110	2	12.47	1.52	2.2	19	162	2.5	2.27	0.32	3.28	2.6	1.16	2.63	937
111	2	11.81	2.12	2.74	21.5	134	1.6	.99	0.14	1.56	2.5	.95	2.26	625
112	2	12.29	1.41	1.98	16	85	2.55	2.5	0.29	1.77	2.9	1.23	2.74	428
113	2	12.37	1.07	2.1	18.5	88	3.52	3.75	0.24	1.95	4.5	1.04	2.77	660
114	2	12.29	3.17	2.21	18	88	2.85	2.99	0.45	2.81	2.3	1.42	2.83	406
115	2	12.08	2.08	1.7	17.5	97	2.23	2.17	0.26	1.4	3.3	1.27	2.96	710
116	2	12.6	1.34	1.9	18.5	88	1.45	1.36	0.29	1.35	2.45	1.04	2.77	562
117	2	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	.8	3.38	438
118	2	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	.94	2.44	415
119	2	12.51	1.73	1.98	20.5	85	2.2	1.92	0.32	1.48	2.94	1.04	3.57	672
120	2	12.42	2.55	2.27	22	90	1.68	1.84	0.66	1.42	2.7	.86	3.3	315
121	2	12.25	1.73	2.12	19	80	1.65	2.03	0.37	1.63	3.4	1	3.17	510
122	2	12.72	1.75	2.28	22.5	84	1.38	1.76	0.48	1.63	3.3	.88	2.42	488
123	2	12.22	1.29	1.94	19	92	2.36	2.04	0.39	2.08	2.7	.86	3.02	312
124	2	11.61	1.35	2.7	20	94	2.74	2.92	0.29	2.49	2.65	.96	3.26	680
125	2	11.46	3.74	1.82	19.5	107	3.18	2.58	0.24	3.58	2.9	.75	2.81	562
126	2	12.52	2.43	2.17	21	88	2.55	2.27	0.26	1.22	2	.9	2.78	325
127	2	11.76	2.68	2.92	20	103	1.75	2.03	0.6	1.05	3.8	1.23	2.5	607
128	2	11.41	.74	2.5	21	88	2.48	2.01	0.42	1.44	3.08	1.1	2.31	434
129	2	12.08	1.39	2.5	22.5	84	2.56	2.29	0.43	1.04	2.9	.93	3.19	385
130	2	11.03	1.51	2.2	21.5	85	2.46	2.17	0.52	2.01	1.9	1.71	2.87	407
131	2	11.82	1.47	1.99	20.8	86	1.98	1.6	0.3	1.53	1.95	.95	3.33	495
132	2	12.42	1.61	2.19	22.5	108	2	2.09	0.34	1.61	2.06	1.06	2.96	345
133	2	12.77	3.43	1.98	16	80	1.63	1.25	0.43	.83	3.4	.7	2.12	372

134	2	12	3.43	2	19	87	2	1.64	0.37	1.87	1.28	.93	3.05	564
135	2	11.45	2.4	2.42	20	96	2.9	2.79	0.32	1.83	3.25	.8	3.39	625
136	2	11.56	2.05	3.23	28.5	119	3.18	5.08	0.47	1.87	6	.93	3.69	465
137	2	12.42	4.43	2.73	26.5	102	2.2	2.13	0.43	1.71	2.08	.92	3.12	365
138	2	13.05	5.8	2.13	21.5	86	2.62	2.65	0.3	2.01	2.6	.73	3.1	380
139	2	11.87	4.31	2.39	21	82	2.86	3.03	0.21	2.91	2.8	.75	3.64	380
140	2	12.07	2.16	2.17	21	85	2.6	2.65	0.37	1.35	2.76	.86	3.28	378
141	2	12.43	1.53	2.29	21.5	86	2.74	3.15	0.39	1.77	3.94	.69	2.84	352
142	2	11.79	2.13	2.78	28.5	92	2.13	2.24	0.58	1.76	3	.97	2.44	466
143	2	12.37	1.63	2.3	24.5	88	2.22	2.45	0.4	1.9	2.12	.89	2.78	342
144	2	12.04	4.3	2.38	22	80	2.1	1.75	0.42	1.35	2.6	.79	2.57	580
145	3	12.45	3.03	2.64	27	97	1.9	.58	.63	1.14	7.5	.67	1.73	880
146	3	14.34	1.68	2.7	25	98	2.8	1.31	.53	2.7	13	.57	1.96	660
147	3	13.48	1.67	2.64	22.5	89	2.6	1.1	.52	2.29	11.75	.57	1.78	620
148	3	12.36	3.83	2.38	21	88	2.3	.92	.5	1.04	7.65	.56	1.58	520
149	3	13.69	3.26	2.54	20	107	1.83	.56	.5	.8	5.88	.96	1.82	680
150	3	12.85	3.27	2.58	22	106	1.65	.6	.6	.96	5.58	.87	2.11	570
151	3	12.96	3.45	2.35	18.5	106	1.39	.7	.4	.94	5.28	.68	1.75	675
152	3	13.78	2.76	2.3	22	90	1.35	.68	.41	1.03	9.58	.7	1.68	615
153	3	13.73	4.36	2.26	22.5	88	1.28	.47	.52	1.15	6.62	.78	1.75	520
154	3	13.45	3.7	2.6	23	111	1.7	.92	.43	1.46	10.68	.85	1.56	695
155	3	12.82	3.37	2.3	19.5	88	1.48	.66	.4	.97	10.26	.72	1.75	685
156	3	13.58	2.58	2.69	24.5	105	1.55	.84	.39	1.54	8.66	.74	1.8	750
157	3	13.4	4.6	2.86	25	112	1.98	.96	.27	1.11	8.5	.67	1.92	630
158	3	12.2	3.03	2.32	19	96	1.25	.49	.4	.73	5.5	.66	1.83	510
159	3	12.77	2.39	2.28	19.5	86	1.39	.51	.48	.64	9,899,999	.57	1.63	470
160	3	14.16	2.51	2.48	20	91	1.68	.7	.44	1.24	9.7	.62	1.71	660
161	3	13.71	5.65	2.45	20.5	95	1.68	.61	.52	1.06	7.7	.64	1.74	740

162	3	13.4	3.91	2.48	23	102	1.8	.75	.43	1.41	7.3	.7	1.56	750
163	3	13.27	4.28	2.26	20	120	1.59	.69	.43	1.35	10.2	.59	1.56	835
164	3	13.17	2.59	2.37	20	120	1.65	.68	.53	1.46	9.3	.6	1.62	840
165	3	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	.76	.56	1.35	9.2	.61	1.6	560



Lampiran 6, Jumlah Data Latih : Data Uji , 40% (66) : 60% (99)

No.	Kelas	Alcohol	Malic acid	Ash	Alcalinity of ash	Magnesium	Total phenols	Flavanoids	Nonflavanoid phenols	Proanthocyanins	Color intensity	Hue	OD280/OD315	Proline
1	1	14.75	1.73	2.39	11.4	91	3.1	3.69	0.43	2.81	5.4	1.25	2.73	1150
2	1	14.38	1.87	2.38	12	102	3.3	3.64	0.29	2.96	7.5	1.2	3	1547
3	1	13.63	1.81	2.7	17.2	112	2.85	2.91	0.3	1.46	7.3	1.28	2.88	1310
4	1	14.3	1.92	2.72	20	120	2.8	3.14	0.33	1.97	6.2	1.07	2.65	1280
5	1	13.83	1.57	2.62	20	115	2.95	3.4	0.4	1.72	6.6	1.13	2.57	1130
6	1	14.19	1.59	2.48	16.5	108	3.3	3.93	0.32	1.86	8.7	1.23	2.82	1680
7	1	13.64	3.1	2.56	15.2	116	2.7	3.03	0.17	1.66	5.1	.96	3.36	845
8	1	14.06	1.63	2.28	16	126	3	3.17	0.24	2.1	5.65	1.09	3.71	780
9	1	12.93	3.8	2.65	18.6	102	2.41	2.41	0.25	1.98	4.5	1.03	3.52	770
10	1	13.71	1.86	2.36	16.6	101	2.61	2.88	0.27	1.69	3.8	1.11	4	1035
11	1	12.85	1.6	2.52	17.8	95	2.48	2.37	0.26	1.46	3.93	1.09	3.63	1015
12	1	13.5	1.81	2.61	20	96	2.53	2.61	0.28	1.66	3.52	1.12	3.82	845
13	1	13.05	2.05	3.22	25	124	2.63	2.68	0.47	1.92	3.58	1.13	3.2	830
14	1	13.39	1.77	2.62	16.1	93	2.85	2.94	0.34	1.45	4.8	.92	3.22	1195
15	1	13.3	1.72	2.14	17	94	2.4	2.19	0.27	1.35	3.95	1.02	2.77	1285
16	1	13.87	1.9	2.8	19.4	107	2.95	2.97	0.37	1.76	4.5	1.25	3.4	915
17	1	14.02	1.68	2.21	16	96	2.65	2.33	0.26	1.98	4.7	1.04	3.59	1035
18	1	13.73	1.5	2.7	22.5	101	3	3.25	0.29	2.38	5.7	1.19	2.71	1285
19	1	13.58	1.66	2.36	19.1	106	2.86	3.19	0.22	1.95	6.9	1.09	2.88	1515
20	1	13.68	1.83	2.36	17.2	104	2.42	2.69	0.42	1.97	3.84	1.23	2.87	990
21	1	13.76	1.53	2.7	19.5	132	2.95	2.74	0.5	1.35	5.4	1.25	3	1235

22	1	13.51	1.8	2.65	19	110	2.35	2.53	0.29	1.54	4.2	1.1	2.87	1095
23	2	12.37	.94	1.36	10.6	88	1.98	.57	0.28	.42	1.95	1.05	1.82	520
24	2	12.33	1.1	2.28	16	101	2.05	1.09	0.63	.41	3.27	1.25	1.67	680
25	2	12.64	1.36	2.02	16.8	100	2.02	1.41	0.53	.62	5.75	.98	1.59	450
26	2	13.67	1.25	1.92	18	94	2.1	1.79	0.32	.73	3.8	1.23	2.46	630
27	2	12.37	1.13	2.16	19	87	3.5	3.1	0.19	1.87	4.45	1.22	2.87	420
28	2	12.17	1.45	2.53	19	104	1.89	1.75	0.45	1.03	2.95	1.45	2.23	355
29	2	12.37	1.21	2.56	18.1	98	2.42	2.65	0.37	2.08	4.6	1.19	2.3	678
30	2	13.11	1.01	1.7	15	78	2.98	3.18	0.26	2.28	5.3	1.12	3.18	502
31	2	12.37	1.17	1.92	19.6	78	2.11	2	0.27	1.04	4.68	1.12	3.48	510
32	2	13.34	.94	2.36	17	110	2.53	1.3	0.55	.42	3.17	1.02	1.93	750
33	2	12.21	1.19	1.75	16.8	151	1.85	1.28	0.14	2.5	2.85	1.28	3.07	718
34	2	12.29	1.61	2.21	20.4	103	1.1	1.02	0.37	1.46	3.05	.906	1.82	870
35	2	13.86	1.51	2.67	25	86	2.95	2.86	0.21	1.87	3.38	1.36	3.16	410
36	2	13.49	1.66	2.24	24	87	1.88	1.84	0.27	1.03	3.74	.98	2.78	472
37	2	12.99	1.67	2.6	30	139	3.3	2.89	0.21	1.96	3.35	1.31	3.5	985
38	2	11.96	1.09	2.3	21	101	3.38	2.14	0.13	1.65	3.21	.99	3.13	886
39	2	11.66	1.88	1.92	16	97	1.61	1.57	0.34	1.15	3.8	1.23	2.14	428
40	2	13.03	.9	1.71	16	86	1.95	2.03	0.24	1.46	4.6	1.19	2.48	392
41	2	11.84	2.89	2.23	18	112	1.72	1.32	0.43	.95	2.65	.96	2.52	500
42	2	12.33	.99	1.95	14.8	136	1.9	1.85	0.35	2.76	3.4	1.06	2.31	750
43	2	12.7	3.87	2.4	23	101	2.83	2.55	0.43	1.95	2.57	1.19	3.13	463
44	2	12	.92	2	19	86	2.42	2.26	0.3	1.43	2.5	1.38	3.12	278
45	3	12.86	1.35	2.32	18	122	1.51	1.25	0.21	.94	4.1	.76	1.29	630
46	3	12.88	2.99	2.4	20	104	1.3	1.22	0.24	.83	5.4	.74	1.42	530
47	3	12.81	2.31	2.4	24	98	1.15	1.09	0.27	.83	5.7	.66	1.36	560
48	3	12.7	3.55	2.36	21.5	106	1.7	1.2	0.17	.84	5	.78	1.29	600
49	3	12.51	1.24	2.25	17.5	85	2	.58	0.6	1.25	5.45	.75	1.51	650

50	3	12.6	2.46	2.2	18.5	94	1.62	.66	0.63	.94	7.1	.73	1.58	695
51	3	12.25	4.72	2.54	21	89	1.38	.47	0.53	.8	3.85	.75	1.27	720
52	3	12.53	5.51	2.64	25	96	1.79	.6	0.63	1.1	5	.82	1.69	515
53	3	13.49	3.59	2.19	19.5	88	1.62	.48	0.58	.88	5.7	.81	1.82	580
54	3	12.84	2.96	2.61	24	101	2.32	.6	0.53	.81	4.92	.89	2.15	590
55	3	12.93	2.81	2.7	21	96	1.54	.5	0.53	.75	4.6	.77	2.31	600
56	3	13.36	2.56	2.35	20	89	1.4	.5	0.37	.64	5.6	.7	2.47	780
57	3	13.52	3.17	2.72	23.5	97	1.55	.52	0.5	.55	4.35	.89	2.06	520
58	3	13.62	4.95	2.35	20	92	2	.8	0.47	1.02	4.4	.91	2.05	550
59	3	12.25	3.88	2.2	18.5	112	1.38	.78	0.29	1.14	8.21	.65	2	855
60	3	13.16	3.57	2.15	21	102	1.5	.55	0.43	1.3	4	.6	1.68	830
61	3	13.88	5.04	2.23	20	80	.98	.34	0.4	.68	4.9	.58	1.33	415
62	3	12.87	4.61	2.48	21.5	86	1.7	.65	0.47	.86	7.65	.54	1.86	625
63	3	13.32	3.24	2.38	21.5	92	1.93	.76	0.45	1.25	8.42	.55	1.62	650
64	3	13.08	3.9	2.36	21.5	113	1.41	1.39	0.34	1.14	9.40	.57	1.33	550
65	3	13.5	3.12	2.62	24	123	1.4	1.57	0.22	1.25	8.60	.59	1.3	500
66	3	12.79	2.67	2.48	22	112	1.48	1.36	0.24	1.26	10.8	.48	1.47	480
67	1	13.48	1.81	2.41	20.5	100	2.7	2.98	0.26	1.86	5.1	1.04	3.47	920
68	1	13.28	1.64	2.84	15.5	110	2.6	2.68	0.34	1.36	4.6	1.09	2.78	880
69	1	13.05	1.65	2.55	18	98	2.45	2.43	0.29	1.44	4.25	1.12	2.51	1105
70	1	13.07	1.5	2.1	15.5	98	2.4	2.64	0.28	1.37	3.7	1.18	2.69	1020
71	1	14.22	3.99	2.51	13.2	128	3	3.04	0.2	2.08	5.1	.89	3.53	760
72	1	13.56	1.71	2.31	16.2	117	3.15	3.29	0.34	2.34	6.13	.95	3.38	795
73	1	13.41	3.84	2.12	18.8	90	2.45	2.68	0.27	1.48	4.28	.91	3	1035
74	1	13.88	1.89	2.59	15	101	3.25	3.56	0.17	1.7	5.43	.88	3.56	1095
75	1	13.24	3.98	2.29	17.5	103	2.64	2.63	0.32	1.66	4.36	.82	3	680
76	1	13.05	1.77	2.1	17	107	3	3	0.28	2.03	5.04	.88	3.35	885
77	1	14.21	4.04	2.44	18.9	111	2.85	2.65	0.3	1.25	5.24	.87	3.33	1080

78	1	14.38	3.59	2.28	16	102	3.25	3.17	0.27	2.19	4.9	1.04	3.44	1065
79	1	13.9	1.68	2.12	16	101	3.1	3.39	0.21	2.14	6.1	.91	3.33	985
80	1	14.1	2.02	2.4	18.8	103	2.75	2.92	0.32	2.38	6.2	1.07	2.75	1060
81	1	13.94	1.73	2.27	17.4	108	2.88	3.54	0.32	2.08	8.90	1.12	3.1	1260
82	1	13.05	1.73	2.04	12.4	92	2.72	3.27	0.17	2.91	7.2	1.12	2.91	1150
83	1	13.83	1.65	2.6	17.2	94	2.45	2.99	0.22	2.29	5.6	1.24	3.37	1265
84	1	13.82	1.75	2.42	14	111	3.88	3.74	0.32	1.87	7.05	1.01	3.26	1190
85	1	13.77	1.9	2.68	17.1	115	3	2.79	0.39	1.68	6.3	1.13	2.93	1375
86	1	13.74	1.67	2.25	16.4	118	2.6	2.9	0.21	1.62	5.85	.92	3.2	1060
87	1	13.56	1.73	2.46	20.5	116	2.96	2.78	0.2	2.45	6.25	.98	3.03	1120
88	1	14.22	1.7	2.3	16.3	118	3.2	3	0.26	2.03	6.38	.94	3.31	970
89	1	13.29	1.97	2.68	16.8	102	3	3.23	0.31	1.66	6	1.07	2.84	1270
90	1	13.72	1.43	2.5	16.7	108	3.4	3.67	0.19	2.04	6.8	.89	2.87	1285
91	2	12.72	1.81	2.2	18.8	86	2.2	2.53	0.26	1.77	3.9	1.16	3.14	714
92	2	12.08	1.13	2.51	24	78	2	1.58	0.4	1.4	2.2	1.31	2.72	630
93	2	13.05	3.86	2.32	22.5	85	1.65	1.59	0.61	1.62	4.8	.84	2.01	515
94	2	11.84	.89	2.58	18	94	2.2	2.21	0.22	2.35	3.05	.79	3.08	520
95	2	12.67	.98	2.24	18	99	2.2	1.94	0.3	1.46	2.62	1.23	3.16	450
96	2	12.16	1.61	2.31	22.8	90	1.78	1.69	0.43	1.56	2.45	1.33	2.26	495
97	2	11.65	1.67	2.62	26	88	1.92	1.61	0.4	1.34	2.6	1.36	3.21	562
98	2	11.64	2.06	2.46	21.6	84	1.95	1.69	0.48	1.35	2.8	1	2.75	680
99	2	12.08	1.33	2.3	23.6	70	2.2	1.59	0.42	1.38	1.74	1.07	3.21	625
100	2	12.08	1.83	2.32	18.5	81	1.6	1.5	0.52	1.64	2.4	1.08	2.27	480
101	2	12	1.51	2.42	22	86	1.45	1.25	0.5	1.63	3.6	1.05	2.65	450
102	2	12.69	1.53	2.26	20.7	80	1.38	1.46	0.58	1.62	3.05	.96	2.06	495
103	2	12.29	2.83	2.22	18	88	2.45	2.25	0.25	1.99	2.15	1.15	3.3	290
104	2	11.62	1.99	2.28	18	98	3.02	2.26	0.17	1.35	3.25	1.16	2.96	345
105	2	12.47	1.52	2.2	19	162	2.5	2.27	0.32	3.28	2.6	1.16	2.63	937

106	2	11.81	2.12	2.74	21.5	134	1.6	.99	0.14	1.56	2.5	.95	2.26	625
107	2	12.29	1.41	1.98	16	85	2.55	2.5	0.29	1.77	2.9	1.23	2.74	428
108	2	12.37	1.07	2.1	18.5	88	3.52	3.75	0.24	1.95	4.5	1.04	2.77	660
109	2	12.29	3.17	2.21	18	88	2.85	2.99	0.45	2.81	2.3	1.42	2.83	406
110	2	12.08	2.08	1.7	17.5	97	2.23	2.17	0.26	1.4	3.3	1.27	2.96	710
111	2	12.6	1.34	1.9	18.5	88	1.45	1.36	0.29	1.35	2.45	1.04	2.77	562
112	2	12.34	2.45	2.46	21	98	2.56	2.11	0.34	1.31	2.8	.8	3.38	438
113	2	11.82	1.72	1.88	19.5	86	2.5	1.64	0.37	1.42	2.06	.94	2.44	415
114	2	12.51	1.73	1.98	20.5	85	2.2	1.92	0.32	1.48	2.94	1.04	3.57	672
115	2	12.42	2.55	2.27	22	90	1.68	1.84	0.66	1.42	2.7	.86	3.3	315
116	2	12.25	1.73	2.12	19	80	1.65	2.03	0.37	1.63	3.4	1	3.17	510
117	2	12.72	1.75	2.28	22.5	84	1.38	1.76	0.48	1.63	3.3	.88	2.42	488
118	2	12.22	1.29	1.94	19	92	2.36	2.04	0.39	2.08	2.7	.86	3.02	312
119	2	11.61	1.35	2.7	20	94	2.74	2.92	0.29	2.49	2.65	.96	3.26	680
120	2	11.46	3.74	1.82	19.5	107	3.18	2.58	0.24	3.58	2.9	.75	2.81	562
121	2	12.52	2.43	2.17	21	88	2.55	2.27	0.26	1.22	2	.9	2.78	325
122	2	11.76	2.68	2.92	20	103	1.75	2.03	0.6	1.05	3.8	1.23	2.5	607
123	2	11.41	.74	2.5	21	88	2.48	2.01	0.42	1.44	3.08	1.1	2.31	434
124	2	12.08	1.39	2.5	22.5	84	2.56	2.29	0.43	1.04	2.9	.93	3.19	385
125	2	11.03	1.51	2.2	21.5	85	2.46	2.17	0.52	2.01	1.9	1.71	2.87	407
126	2	11.82	1.47	1.99	20.8	86	1.98	1.6	0.3	1.53	1.95	.95	3.33	495
127	2	12.42	1.61	2.19	22.5	108	2	2.09	0.34	1.61	2.06	1.06	2.96	345
128	2	12.77	3.43	1.98	16	80	1.63	1.25	0.43	.83	3.4	.7	2.12	372
129	2	12	3.43	2	19	87	2	1.64	0.37	1.87	1.28	.93	3.05	564
130	2	11.45	2.4	2.42	20	96	2.9	2.79	0.32	1.83	3.25	.8	3.39	625
131	2	11.56	2.05	3.23	28.5	119	3.18	5.08	0.47	1.87	6	.93	3.69	465
132	2	12.42	4.43	2.73	26.5	102	2.2	2.13	0.43	1.71	2.08	.92	3.12	365
133	2	13.05	5.8	2.13	21.5	86	2.62	2.65	0.3	2.01	2.6	.73	3.1	380

134	2	11.87	4.31	2.39	21	82	2.86	3.03	0.21	2.91	2.8	.75	3.64	380
135	2	12.07	2.16	2.17	21	85	2.6	2.65	0.37	1.35	2.76	.86	3.28	378
136	2	12.43	1.53	2.29	21.5	86	2.74	3.15	0.39	1.77	3.94	.69	2.84	352
137	2	11.79	2.13	2.78	28.5	92	2.13	2.24	0.58	1.76	3	.97	2.44	466
138	2	12.37	1.63	2.3	24.5	88	2.22	2.45	0.4	1.9	2.12	.89	2.78	342
139	2	12.04	4.3	2.38	22	80	2.1	1.75	0.42	1.35	2.6	.79	2.57	580
140	3	13.11	1.9	2.75	25.5	116	2.2	1.28	0.26	1.56	7.1	.61	1.33	425
141	3	13.23	3.3	2.28	18.5	98	1.8	.83	.61	1.87	10.52	.56	1.51	675
142	3	12.58	1.29	2.1	20	103	1.48	.58	.53	1.4	7.6	.58	1.55	640
143	3	13.17	5.19	2.32	22	93	1.74	.63	.61	1.55	7.9	.6	1.48	725
144	3	13.84	4.12	2.38	19.5	89	1.8	.83	.48	1.56	9.01	.57	1.64	480
145	3	12.45	3.03	2.64	27	97	1.9	.58	.63	1.14	7.5	.67	1.73	880
146	3	14.34	1.68	2.7	25	98	2.8	1.31	.53	2.7	13	.57	1.96	660
147	3	13.48	1.67	2.64	22.5	89	2.6	1.1	.52	2.29	11.75	.57	1.78	620
148	3	12.36	3.83	2.38	21	88	2.3	.92	.5	1.04	7.65	.56	1.58	520
149	3	13.69	3.26	2.54	20	107	1.83	.56	.5	.8	5.88	.96	1.82	680
150	3	12.85	3.27	2.58	22	106	1.65	.6	.6	.96	5.58	.87	2.11	570
151	3	12.96	3.45	2.35	18.5	106	1.39	.7	.4	.94	5.28	.68	1.75	675
152	3	13.78	2.76	2.3	22	90	1.35	.68	.41	1.03	9.58	.7	1.68	615
153	3	13.73	4.36	2.26	22.5	88	1.28	.47	.52	1.15	6.62	.78	1.75	520
154	3	13.45	3.7	2.6	23	111	1.7	.92	.43	1.46	10.68	.85	1.56	695
155	3	12.82	3.37	2.3	19.5	88	1.48	.66	.4	.97	10.26	.72	1.75	685
156	3	13.58	2.58	2.69	24.5	105	1.55	.84	.39	1.54	8.66	.74	1.8	750
157	3	13.4	4.6	2.86	25	112	1.98	.96	.27	1.11	8.5	.67	1.92	630
158	3	12.2	3.03	2.32	19	96	1.25	.49	.4	.73	5.5	.66	1.83	510
159	3	12.77	2.39	2.28	19.5	86	1.39	.51	.48	.64	9,899,999	.57	1.63	470
160	3	14.16	2.51	2.48	20	91	1.68	.7	.44	1.24	9.7	.62	1.71	660
161	3	13.71	5.65	2.45	20.5	95	1.68	.61	.52	1.06	7.7	.64	1.74	740

162	3	13.4	3.91	2.48	23	102	1.8	.75	.43	1.41	7.3	.7	1.56	750
163	3	13.27	4.28	2.26	20	120	1.59	.69	.43	1.35	10.2	.59	1.56	835
164	3	13.17	2.59	2.37	20	120	1.65	.68	.53	1.46	9.3	.6	1.62	840
165	3	14.13	4.1	2.74	24.5	96	2.05	.76	.56	1.35	9.2	.61	1.6	560

