

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro, maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Skripsi ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu, dalam penulisan laporan Skripsi yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dari sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada Skripsi ini.
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.

Apabila dikemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan Skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro, serta perundang-undangan lainnya.

Bojonegoro, 18 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



(DEVI DWI NURALIZA)

NIM. 2120170075

LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal ini diajukan sebagai usulan pembuatan skripsi pada Program Studi Sarjana Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro dan telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam ujian skripsi dari:

Nama : Devi Dwi Nuraliza

NIM : 2120170075

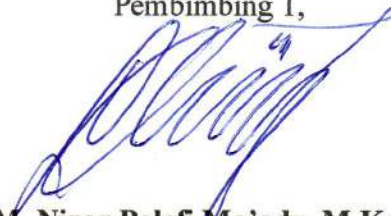
Dengan judul:

“PENERAPAN KLASTERISASI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KUNJUNGAN WISATA DI BOJONEGORO”

Bojonegoro, 18 Agustus 2021

Menyetujui,

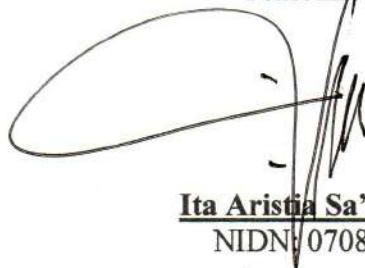
Pembimbing 1,



M. Nizar Palefi Ma'ady, M.Kom

NIDN: 0708119103

Pembimbing 2,



Ita Aristia Sa'ida, M.Pd

NIDN: 0708039101

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diujikan dan dipertahankan dalam Sidang Sarjana Program Studi Teknik Informatika Universitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro, pada hari dan tanggal sidang sesuai berita acara sidang, tugas akhir dari:

Nama : Devi Dwi Nuraliza

Nrp : 2120170075

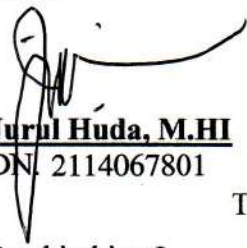
Dengan judul:

“PENERAPAN KLASIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA *K-MEANS* UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KUNJUNGAN WISATA DI BOJONEGORO”

Bojonegoro, 18 Agustus 2021

Menyetujui,
Dewan Penguji

Penguji Rektorat,


Dr. Nurul Huda, M.HI
NIDN. 2114067801

Tim Pembimbing,

Pembimbing I,


M. Nizar Palefi Ma'ady, M.Kom
NIDN: 0708119103

Penguji Utama,


Hastie Audytra, M.T
NIDN. 0708049004

Pembimbing II,


Ita Aristia Sa'ida, M.Pd
NIDN: 0708039101

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi


Sunu Wahyudhi, M.Pd
NIDN. 0709058902

Ketua Program Studi


M. Nizar Palefi Ma'ady, M.Kom
NIDN: 0708119103



HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا - ٥ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا - ٦

“Maka Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan”
(QS. Asy-Syarh:5-6)

PERSEMBAHAN

Untuk Bapak, Ibu, Guru-guru, Inara, Kakak, Adik, Sahabat.

UNUGIRI
BOJONEGORO

KATA PENGANTAR

Ucapan dan rasa syukur penulis layangkan ke hadirat Ilahi Robbi, yang telah berkenan menguatkan penulis untuk membuat Laporan Penelitian dengan judul **“Penerapan Klasterisasi Dengan Menggunakan Algoritma *K-Means* Untuk Mengetahui Tingkat Kunjungan Wisata Di Bojonegoro”**.

Adapun penulisan laporan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Strata 1, di Program Studi Teknik Informatika Universitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro.

Penulis menyadari laporan ini dapat terwujud berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan yang penulis terima baik secara moril maupun materil, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini kepada :

1. Allah SWT, yang telah memberikan kemudahan serta petunjuk dalam setiap proses dalam pembuatan Skripsi ini.
2. Bapak M. Jauharul Ma'arif, M.Pd.I selaku Rektor Unuversitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
3. Wakil Rektor Unuversitas Nadhlatul Ulama Sunan Giri Bojonegoro
4. Bapak Sunu Wahyudhi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Tekhnologi
5. Bapak Mochamad Nizar Palefi Ma'ady, M.Kom selaku Ketua Program Study Teknik Informatika sekaligus Pembimbing 1
6. Ibu Ita Aristia Sa'ida, M.Pd. selaku Pembimbing 2
7. Kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Bojonegoro, yang telah memberi kemudahan penulis untuk melakukan penelitian dan wawancara.

Tiada gading yang tak retak, tiada gelombang tanpa ombak, segala kesalahan merupakan kelemahan dan kekurangan penulis. Oleh karena itu, penulis harapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga penulisan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi perkembangan ilmu Teknologi dimasa yang akan datang.

Bojonegoro,

2021

Penulis,

ABSTRACT

Nuraliza, Devi Dwi. 2021. Application of Clustering Using the K-Means Algorithm to Determine the Level of Tourist Visits in Bojonegoro. Thesis, Department of Informatics Engineering Faculty of Science and Technology Nahdlatul Ulama Sunan Giri University. Main Advisor Mochamad Nizar Palefi Ma'ady, M.Kom and Advisor Ita Aristia Sa'ida, M.Pd.

Keywords: *Tourist Visits, Clustering, K-Means Algorithm.*

Bojonegoro is one of the regencies in East Java which has a tourist attraction that is in demand by tourists, tourist visits in Bojonegoro can increase the country's foreign exchange and improve the people's economy. The addition of tourism potential can affect the number of visits which leads to a reduction in visits to several tourist sites. This is because the focus of tourists will be divided into several new tourism potentials which can be proven from data on increasing tourism potential and the number of visits from year to year. However, the Covid-19 pandemic has had a fairly serious impact on the Indonesian economy, especially in the tourism sector so that the growth in the rate of tourist visits in Bojonegoro from the amount of data every month and year is still very difficult to know. Based on the above thoughts, a research was conducted on data mining on tourist visits in Bojonegoro with the aim of knowing the clusters of the highest object visits to the lowest visits by analyzing the application of the K-Means Algorithm Clustering Method. The source of research data comes from the Department of Culture and Tourism of Bojonegoro Regency. The research data used is the number of tourist visits in 2016-2020. The data are grouped into 3 clusters of tourist visits, namely C1 = high, C2 = moderate and C3 = low.

*The results of this study are in the form of application products that will be implemented in the Bojonegoro Department of Culture and Tourism office. A black-box test is performed on the application for software testing. The results of the Euclidean Distance calculation are three (3) iterations with 16 fixed clusters and 0 changing clusters. In 2016, 2017 and 2018 clustering, the highest tourist visit value (C1) is at the 12th data location. Moderate tourist visits (C2) at the 7th data location and low tourist visits (C3) are at 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15 data locations. ,16. The results of the Euclidean Distance calculation in 2019 obtained the highest visit value (C1) at the 12th data location, moderate tourist visits (C2) at the 1,2,7 data location, and the lowest tourist visit (C3) was at the data location to - 3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,16. While the results of the Euclidean Distance calculation in 2020 obtained the highest tourist visit value (C1) at the 2,3,4 data location. Moderate tourist visits (C2) at the 1.7th data location. Meanwhile, low tourist visits (C3) are found in the 5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16 data locations. After being accumulated, the scores obtained from the feasibility test questionnaire with a rating scale of 1 to 4 are 1308 out of a total of 1440 or 90.8% of the engineering tests stating that the BOTIV (Bojonegoro Tourism Visit) Clustering System is "**Valid**" (good) and can be used.*

ABSTRAK

Nuraliza, Devi Dwi. 2021. Penerapan Klasterisasi Dengan Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Mengetahui Tingkat Kunjungan Wisata di Bojonegoro. Skripsi, Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri. Pembimbing Utama Mochamad Nizar Palefi Ma'ady, M.Kom dan Pembimbing Pendamping Ita Aristia Sa'ida, M.Pd.

Kata Kunci: *Kunjungan Wisatawan, Clustering, Algoritma K-Means.*

Bojonegoro merupakan salah satu Kabupaten di Jawa Timur yang memiliki daya tarik wisata yang diminati oleh wisatawan, kunjungan wisatawan di Bojonegoro dapat meningkatkan *devisa* Negara dan meningkatkan perekonomian masyarakat. Penambahan potensi wisata dapat mempengaruhi jumlah kunjungan yang mengarah pada pengurangan kunjungan di beberapa lokasi wisata. Hal ini karena fokus wisatawan akan terpecah ke beberapa potensi wisata baru dimana dapat dibuktikan dari data peningkatan potensi wisata dan jumlah kunjungan dari tahun ke tahun. Akan tetapi Pandemi *Covid-19* membawa dampak yang cukup serius bagi perekonomian bangsa Indonesia, terutama pada sektor pariwisata sehingga pertumbuhan tingkat kunjungan wisata di Bojonegoro dari banyaknya data pada setiap bulan dan tahunnya masih sangat sulit untuk diketahui. Dari pemikiran di atas maka, dilakukan penelitian tentang *data mining* pada kunjungan wisata di Bojonegoro yang tujuannya adalah untuk mengetahui kluster tingkat kunjungan objek tertinggi hingga kunjungan terendah dengan melakukan analisis penerapan Metode *Clustering* Algoritma *K-Means*. Sumber data penelitian berasal dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Bojonegoro. Data penelitian yang digunakan adalah jumlah kunjungan wisata tahun 2016-2020. Data dikelompokkan menjadi 3 kluster kunjungan wisata yaitu C1= tinggi, C2= sedang dan C3= rendah. Hasil dari penelitian ini berupa produk aplikasi yang akan di implementasikan di lingkungan kantor Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Bojonegoro. Dilakukan uji *black-box* pada aplikasi untuk pengujian perangkat lunak. Hasil perhitungan *Euclidean Distance* sebanyak tiga (3) iterasi dengan kluster tetap sejumlah 16 dan kluster berubah sejumlah 0. Klasterisasi tahun 2016, 2017 dan 2018 didapat nilai kunjungan wisata tertinggi (C1) pada letak data ke-12. Kunjungan wisata sedang (C2) pada letak data ke-7 dan kunjungan wisata rendah (C3) terdapat pada letak data ke-1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,16. Hasil perhitungan *Euclidean Distance* tahun 2019 di dapat nilai kunjungan tertinggi (C1) pada letak data ke-12, kunjungan wisata sedang (C2) pada letak data ke-1,2,7, dan kunjungan wisata rendah (C3) terdapat pada letak data ke- 3,4,5,6,8,9,10,11,13,14,15,16. Sedangkan hasil perhitungan *Euclidean Distance* tahun 2020 didapat nilai kunjungan wisata tertinggi (C1) pada letak data ke-2,3,4. Kunjungan wisata sedang (C2) pada letak data ke-1,7. Sedangkan kunjungan wisata rendah (C3) terdapat pada letak data ke-5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16. Setelah diakumulasi, nilai yang didapat dari angket uji kelayakan dengan skala penilaian 1 sampai 4 adalah sebanyak 1308 dari total 1440 atau 90,8% dari test engineering menyatakan bahwa Sistem Klasterisasi BOTIV (*Bojonegoro Toursm Visit*) “Valid” (baik) dan bisa digunakan.

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----|
| LEMBAR PERNYATAAN | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRACT..... | vi |
| ABSTRAK..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Landasan Teori..... | 6 |
| 2.1.1 Kunjungan Wisata di Kabupaten Bojonegoro..... | 6 |
| 2.1.2 Data mining..... | 6 |
| 2.1.3 Unsupervised Learning..... | 7 |
| 2.1.4 Clustering..... | 7 |
| 2.1.5 Algoritma <i>K-Means</i> | 8 |
| 2.1.6 Pre-Processing Data..... | 9 |
| 2.2 Penelitian Terkait..... | 9 |
| BAB III METODOLOGI..... | 14 |
| 3.1 Obyek Skripsi..... | 14 |
| 3.2 Prosedur Pengambilan Data..... | 14 |
| 3.2.1 Studi Pustaka..... | 14 |
| 3.2.2 Penelitian Kunjungan Wisata di Kabupaten Bojonegoro..... | 14 |
| 3.3 Model atau Metode yang Diusulkan | 15 |

| | | |
|-----------------------------------|---|----|
| 3.3.1 | Metode Usulan | 15 |
| 3.3.2 | Proses Data Cleaning | 15 |
| 3.3.3 | Proses Clustering Algoritma K-Means | 16 |
| 3.4 | Analisis..... | 18 |
| 3.3.4 | Requirement | 18 |
| 3.3.4.1 | Kebutuhan User | 19 |
| 3.3.4.2 | Kebutuhan Fungsional..... | 19 |
| 3.3.4.3 | Kebutuhan Non Fungsional..... | 21 |
| 3.3.4.4 | Kebutuhan Perangkat Keras | 22 |
| 3.3.4.5 | Kebutuhan Perangkat Lunak | 22 |
| 3.5 | Design Antar Muka | 23 |
| 3.3.5 | Mock Up Aplikasi..... | 23 |
| 3.3.6 | Use Case Diagram..... | 29 |
| 3.3.7 | Testing / Pengujian..... | 30 |
| 3.3.7.1 | Rencana Pengujian <i>Black Box</i> | 30 |
| 3.3.7.2 | Rencana Angket Uji Kelayakan | 35 |
| 3.6 | Jadwal Kegiatan..... | 36 |
| BAB IV IMPLEMENTASIDAN HASIL..... | | 37 |
| 4.1 | Implementasi..... | 37 |
| 4.2 | Hasil Produk..... | 37 |
| 4.2.1 | Tampilan Halaman Login | 37 |
| 4.2.2 | Tampilan Dashboard..... | 38 |
| 4.2.3 | Halaman Profil Lembaga | 38 |
| 4.2.4 | Halaman Destinasi Wisata | 39 |
| 4.2.5 | Halaman Daftar Kunjungan Wisata..... | 40 |
| 4.2.6 | Halaman Penentuan Centroid..... | 40 |
| 4.2.7 | Halaman Klaster Destinasi Wisata..... | 41 |
| 4.2.8 | Halaman Grafik Kunjungan Wisata..... | 42 |
| 4.2.9 | Halaman Laporan Wisata..... | 43 |
| 4.2.10 | Halaman Pengaturan | 44 |
| 4.2.11 | Menu Logout..... | 44 |
| 4.3 | Hasil Pengujian | 45 |
| 4.3.1 | Hasil Pengujian Produk..... | 45 |
| 4.4 | Hasil Pengujian Metode | 50 |

| | |
|--|----|
| 4.4.1 Perhitungan Manual K-Means 2 Cluster | 50 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN..... | 59 |
| 5.1 Kesimpulan | 59 |
| 5.2 Saran..... | 60 |
| DAFTAR PUSTAKA | 62 |
| LAMPIRAN | 65 |



UNUGIRI
BOJONEGORO

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Analisis Penelitian terkait | 10 |
| Tabel 3. 1 Kebutuhan User..... | 19 |
| Tabel 3. 2 Kebutuhan Fungsional | 19 |
| Tabel 3. 3 Kebutuhan Non Fungsional | 21 |
| Tabel 3. 4 Kebutuhan Perangkat Keras..... | 22 |
| Tabel 3. 5 Kebutuhan Perangkat Lunak..... | 23 |
| Tabel 3. 6 Rencana Pengujian Black Box..... | 30 |
| Tabel 3. 7 Rencana Pengujian Metode Black Box..... | 31 |
| Tabel 3. 8 Rencana Jadwal Penelitian..... | 36 |
| Tabel 4. 1 Kasus dan Hasil Pengujian..... | 45 |
| Tabel 4. 2 Kategori Presentasi | 49 |
| Tabel 4. 3 Data Centroid Awal | 53 |
| Tabel 4. 4 Penentuan Centroid Iterasi 1..... | 55 |
| Tabel 4. 5 Cek kestabilan klaster iterasi 0 dan iterasi 1 | 57 |
| Tabel 4. 6 Letak Data Pada C1,C2,C3 | 58 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Cleaning..... | 16 |
| Gambar 3. 2 Metode yang diusulkan | 17 |
| Gambar 3. 3 Mockup Logo | 23 |
| Gambar 3. 4 Mockup Halaman Login..... | 24 |
| Gambar 3. 5 Mockup Dashboard | 24 |
| Gambar 3. 6 Mockup Profil Lembaga..... | 25 |
| Gambar 3. 7 Mockup Destinasi Wisata..... | 25 |
| Gambar 3. 8 Mockup kunjungan Wisata..... | 26 |
| Gambar 3. 9 Mockup Set Data Centroid..... | 26 |
| Gambar 3. 10 Mockup Klaster Destinasi Wisata | 27 |
| Gambar 3. 11 Mockup Grafik Wisata | 27 |
| Gambar 3. 12 Mockup Laporan Kunjungan Wisata | 28 |
| Gambar 3. 13 Pengaturan Euclidean Distance | 28 |
| Gambar 3. 14 Use Case Diagram | 29 |
| Gambar 4. 1 Halaman Login..... | 37 |
| Gambar 4. 2 Halaman Dashboard | 38 |
| Gambar 4. 3 Halaman Profil Lembaga | 38 |
| Gambar 4. 4 Halaman Destinasi Wisata | 39 |
| Gambar 4. 5 Halaman Edit Destinasi Wisata..... | 39 |
| Gambar 4. 6 Halaman Hapus | 39 |
| Gambar 4. 7 Daftar Kunjungan Wisata..... | 40 |
| Gambar 4. 8 Penambahan Data Kunjungan | 40 |
| Gambar 4. 9 Penentuan Centroid | 41 |
| Gambar 4. 10 Set Data Centorid | 41 |
| Gambar 4. 11 Klaterisasi Wisata..... | 42 |
| Gambar 4. 12 Kesimpulan Kelompok Klaster | 42 |
| Gambar 4. 13 Grafik Kunjungan Wisata..... | 43 |
| Gambar 4. 14 Laporan Wisata | 43 |
| Gambar 4. 15 Pengaturan Data K-Means | 44 |
| Gambar 4. 16 Menu Logout | 44 |
| Gambar 4. 17 Sampel Data Preprocessing (Go Fun) 2016 | 51 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4. 18 Sampel Data Preprocessing (Go Fun) 2017 | 51 |
| Gambar 4. 19 Sampel Data Preprocessing (Go Fun) 2018 | 51 |
| Gambar 4. 20 Sampel Data Preprocessing (Go Fun) 2019 | 51 |
| Gambar 4. 21 Sampel Data Preprocessing (Go Fun) 2020 | 52 |
| Gambar 4. 22 Centroid Awal | 52 |



UNUGIRI
BOJONEGORO

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Preprocessing Data Kunjungan Tahun 2016 | 66 |
| Lampiran 2 Preprocessing Data Kunjungan Tahun 2017 | 67 |
| Lampiran 3 Preprocessing Data Kunjungan Tahun 2018 | 68 |
| Lampiran 4 Preprocessing Data Kunjungan Tahun 2019 | 69 |
| Lampiran 5 Preprocessing Data Kunjungan Tahun 2020 | 70 |
| Lampiran 6 – Perhitungan Euclidean Distance | 71 |
| Lampiran 7 Perhitungan Euclidean tahun 2016 dengan c1, c2, c3 iterasi 0 | 79 |
| Lampiran 8 Perhitungan Euclidean tahun 2017 dengan c1, c2, c3 iterasi 0 | 80 |
| Lampiran 9 Perhitungan Euclidean tahun 2018 dengan c1, c2, c3 iterasi 0 | 81 |
| Lampiran 10 Perhitungan Euclidean tahun 2019 dengan c1, c2, c3 iterasi 0 | 82 |
| Lampiran 11 Perhitungan Euclidean tahun 2020 dengan c1, c2, c3 iterasi 0 | 83 |
| Lampiran 12 Perhitungan Euclidean tahun 2016 dengan c1, c2, c3 iterasi 1 | 84 |
| Lampiran 13 Perhitungan Euclidean tahun 2017 dengan c1, c2, c3 iterasi 1 | 85 |
| Lampiran 14 Perhitungan Euclidean tahun 2018 dengan c1, c2, c3 iterasi 1 | 86 |
| Lampiran 15 Perhitungan Euclidean tahun 2019 dengan c1, c2, c3 iterasi 1 | 87 |
| Lampiran 16 Perhitungan Euclidean tahun 2020 dengan c1, c2, c3 iterasi 1 | 88 |
| Lampiran 17 - Angket Software Testing..... | 89 |
| Lampiran 18 – Daftar Test Engineer..... | 93 |
| Lampiran 19 - Validasi..... | 95 |