

**IMPLEMENTASI METODE K- NEAREST NEIGHBOR DALAM
MENENTUKAN KUALITAS
MASSA BATUAN**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau*



OLEH:

SITI RAHMADANTI
153510492

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Rahmadanti
Tempat/TglLahir : Pekanbaru, 10 Mei 1997
Alamat : JL.Singgalang Gg.Abadi,RT 002/ RW
003,Kel.Tangkerang Timur,Kec.Tenayan Raya,
Pekanbaru

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada :

Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Informatika
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul "**Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Dalam Menentukan Kualitas Massa Batuan**". Apabila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan dan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini **bukan** karya saya sendiri atau **plagiat** hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Pekanbaru, 30 Juni 2020
Yang membuat pernyataan,



(Siti Rahmadanti)

LEMBAR IDENTITAS PENULIS

NPM : 153510492

Nama Lengkap : Siti Rahmadanti

Tempat ,Tanggal Lahir : Pekanbaru, 10 Mei 1997

Alamat : JL.Singgalang Gg.Abadi,RT 002/ RW
003,Kel.Tangerang Timur,Kec.Tenayan Raya,
Pekanbaru

Nama Ayah : Hamdan Nasution

Nama Ibu : Rosi Fitri Jaya

Nomor Handphone : 082172500029

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Dalam
Menentukan Kualitas Massa Batuan

Tahun Masuk : 2015

Tahun Lulus : 2020

Pekanbaru, 04 Agustus 2020

Siti Rahmadanti
153510492

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

a. Data Personal

NPM : 153510492
Nama : Siti Rahmadanti
Tempat/Tgl Lahir : Pekanbaru, 10 Mei 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Jenjang : Strata-1 (S1)
Program Studi : Teknik Informatika
Alamat : JL.Singgalang Gg abadi,RT .S. Kasim, RT
002/RW 003, Kel.Tangkerang Timur
Kec.Tenayan Raya
No. Handphone : 082172500029
Email : dantirahma94@student.uir.ac.id

b. Pendidikan

Jenjang	Nama Lembaga	Tahun
SD	SDN 016 PEKANBARU	2003-2008
SMP	SMP PGRI PEKANBARU	2009-2012
SMK	SMA PGRI PEKANBARU	2012-2015
Universitas	Universitas Islam Riau	2015-2020

Demikian daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya.

Pekanbaru, 30 Juni 2020
Mahasiswa Ybs

Siti Rahmadanti

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalaamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "*Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Dalam Menentukan Kualitas Massa Batuan*" dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Teknik informatika di Universitas Islam Riau Pekanbaru.

Laporan skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Islam Riau. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak-pihak lain, usaha yang penulis lakukan dalam menyelesaikan laporan skripsi ini tidak akan membuahkan hasil yang berarti. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Yang teristimewa kedua orangtua, Ayah (Hamdan Nst) dan Mama (Rosi Fitri Jaya) yang tidak pernah lelah berkorban, memberi motivasi baik moril maupun materil, dan selalu mendo'akan anaknya agar menjadi orang yang berguna serta sukses dalam mewujudkan cita-cita.

2. Ibu Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom, selaku pembimbing yang selalu tabah dan sabar dalam membimbing penulis untuk penyusunan laporan skripsi.
3. Ibu Nesi Syafitri, S.Kom., M.Cs selaku Dosen Penguji 1 dan Ibu Ir.Des Suryani, S.Kom., M.Sc selaku Dosen Penguji 2 yang telah memberi masukan dan arahan dalam pembuatan skripsi ini.
4. Bapak Dewanra Bagus Eka Putra, B.Sc (HONS)., M.Sc selaku pembimbing dari Prodi Geologi yang telah membantu dan membimbing saya untuk menyelesaikan laporan skripsi ini.
5. Bapak Khairul Umam Syaliman, ST., M.Kom., selaku Dosen PCR yang telah banyak memberikan masukan dan ilmunya dalam penulisan skripsi ini.
6. Rekan-rekan diskusi selama penyusunan skripsi ini, Jakfar Shodiq, Rizki Noor Akbar, Riduan, Maulana Sarowis, Restu dan Dinda perkuliahan akan tidak ada rasa jika tanpa kalian, ku ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya. Mohon maaf jika ada salah kata dan sukses buat kita semua.
7. Teman-teman terkhusus kepada kelas E angkatan 2015 TI UIR, terimakasih atas semangat motivasi dan kebersamaannya dan senior maupun junior yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu. Semoga kita bisa menjadi sarjana yang bermanfaat.

8. Seluruh dosen Teknik Informatika beserta Staf Tata Usaha.
9. Dan semua pihak yang telah membantu penyelesaian laporan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penyusunan laporan skripsi ini telah diusahakan dengan semaksimal mungkin, namun penulis menyadari masih ada kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat disempurnakan lagi kemudian hari. Akhir kata, penulis berharap penyusun laporan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut

Pekanbaru, 10 Juli, 2020

Siti Rahmadanti

Implementasi Metode K-Nearest Neighbor Dalam Menentukan Kualitas Massa Batuan

Siti Rahmadanti

Fakultas Teknik

Program Studi Teknik Informatika

Universitas Islam Riau

Email : dantirahma94@student.uir.ac.id

ABSTRAK

Selama ini keadaan struktur massa batuan di alam yang cenderung berbeda dikontrol oleh kenampakan struktur geologi, bidang diskontinuitas, dan bidang perlapisan atau kekar. Akibat yang sering dihadapi di tambang terbuka adalah perilaku deformasi, dan kondisi buruk struktur massa batuan. Oleh karena itu evaluasi stabilitas lereng merupakan suatu bagian yang penting untuk mencegah terjadinya gangguan terhadap kelancaran produksi maupun terjadinya bencana yang fatal. Sementara itu dalam kaitannya dengan rekayasa batuan, klasifikasi massa batuan (*Rock Mass Classification*) berarti mengumpulkan data dan mengklasifikasikan singkapan batuan berdasarkan parameter-parameter yang telah diyakini dapat mencerminkan perilaku massa batuan tersebut. Kegunaan utama dari sistem klasifikasi massa batuan adalah untuk menilai berbagai properti teknik dari atau yang berhubungan dengan massa batuan (rock mass) dengan nilai bobot yang sudah ditetapkan. Dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem menggunakan metode *k-Nearest Neighbor* dengan 9 parameter dari klasifikasi massa batuan (*Rock Mass Classification*) dengan tujuan untuk menentukan tingkat akurasi kualitas massa batuan dan memudahkan dalam menghitung nilai pada parameter sehingga menghasilkan hasil yang akurat. KNN merupakan salah satu algoritma klasifikasi data *mining* terbaik dan banyak digunakan. K dalam KNN merupakan *variabel* jumlah tetangga terdekat yang akan diambil untuk proses klasifikasi. Penelitian ini menghasilkan K terbaik pada percobaan K=14 dengan akurasi 75%. K=14 merupakan nilai k paling optimal diantara percobaan klasifikasi KNN menggunakan nilai K=2 sampai dengan K=18. Sistem ini diimplementasikan dengan bahasa pemrograman web dengan PHP (*Hypertext Preprocessor*) dan menggunakan database MySQL.

Kata kunci: *rock mass classification*(RMR), *k-nearest neighbor*(KNN), validasi

The Implementation Of K-Nearest Neighbor To Determine The Quality Of Rock Mass

Siti Rahmadanti

Faculty of Engineering

Informatics Engineering Program

Islamic University of Riau

Email: dantirahma94@student.uir.ac.id

ABSTRACT

During this time the state of the structure of rock mass in nature which tends to be different is controlled by the appearance of the geological structure, the field of discontinuity, and the field of bedding or burly. The consequence that is often faced in open mines is deformation behavior, and poor condition of rock mass structure. Therefore, the evaluation of slope stability is an important part of preventing disruption to production smoothness and fatal disasters. Meanwhile, in relation to rock engineering, Rock mass classification means collecting data and classifying rock outcrops based on parameters that are believed to reflect the rock mass behavior. The main use of the rock mass classification system is to assess various technical properties of or associated with rock mass with a predetermined weight value. In this study a system was developed using the k-Nearest Neighbor method with 9 parameters of rock mass classification (Rock Mass Classification) with the aim of determining the level of accuracy of rock mass quality and making it easier to calculate the value of the parameters so as to produce accurate results. KNN is one of the best and most widely used classification data mining algorithms. K in KNN is a variable of the number of nearest neighbors that will taken for the classification process. This study produced the best K in the experiment $K = 14$ with an accuracy of 75%. $K = 14$ is the most optimal k value among KNN classification experiments using values $K = 2$ to $K = 18$. This system is implemented with a web programming language with PHP (Hypertext Preprocessor) and uses a MySQL database.

Keywords: rock mass classification(RMR), k-nearest neighbor(KNN), validasi

DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan	5
1.6 Manfaat	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Studi Kepustakaan	6
2.2 Dasar Teori.....	8
2.2.1 Sistem <i>Rock Mass Rating (RMR)</i>	8
2.2.2 Massa Batuan	10
2.2.3 Data Mining.....	11
2.2.4 Klasifikasi.....	12

2.2.5 Metode <i>K-Nearest Neighbor</i>	13
2.2.6 <i>K-Fold Cross Validation</i>	16
2.2.7 Pengukuran Akurasi Algoritma.....	17
2.2.8 Evaluasi Hasil dan Tingkat Akurasi.....	18
2.2.9 <i>Use Case Diagram</i>	18
2.2.10 Data Flow Diagram.....	19
2.2.11 <i>Flowchart</i>	21
2.2.12 <i>Hypertext Preprocessor (PHP)</i>	22
2.2.13 <i>MySQL</i>	23
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	25
3.1 Metodologi Penelitian.....	25
3.1.1 Metode Penelitian.....	25
3.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	25
3.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	25
3.2 Metode Pengumpulan Data.....	26
3.2.1 Studi Pustaka	26
3.2.2 Wawancara	26
3.3 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan	26
3.4 Pengembangan Sistem	27
3.4.1 <i>Context Diagram</i>	28
3.4.2 Data Flow Diagram (DFD)	31

3.5 Rancangan Desain.....	31
3.5.1 Rancangan Desain Output.....	31
3.5.2 Rancangan Desain Input.....	33
3.5.3 Desain Database	35
3.5.4 Perhitungan Manual	39
3.5.5 Desain Antarmuka.....	53
3.5.6 Rancangan Logika Program	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1 Pengujian Hasil	58
4.1.1 Pengujian Akurasi Sistem	58
4.2 Pengujian <i>BlackBox</i>	61
4.2.1 Halaman Login.....	61
4.2.2 Pengujian Pengolahan Data <i>Training</i>	62
4.2.3 Pengujian Pengolahan Data <i>Testing</i>	64
4.2.4 Pengujian Nilai Akurasi	67
4.3 Pengujian Sistem Terhadap Pengguna.....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Rock Mass Classification Systems (Bieniawski, 1989)</i>	10
Tabel 2. 2 <i>Confusion Matrix (Gorunescu 2011)</i>	18
Tabel 2. 3 Simbol <i>Use Case Diagram</i>	18
Tabel 2. 4 Simbol dan Fungsi <i>Data Flow Diagram (Jogiyanto Hartono)</i>	20
Tabel 2. 5 Simbol dan Fungsi <i>Flowchart</i>	21
Tabel 3. 1 Tabel User	37
Tabel 3. 2 Tabel Data <i>Training</i>	37
Tabel 3. 3 Tabel Data <i>Testing</i>	38
Tabel 3. 4 Tabel Perhitungan KNN.....	38
Tabel 3. 5 Tabel Hasil Perhitungan k=2	41
Tabel 3. 6 Tabel Hasil Perhitungan k=4	41
Tabel 3. 7 Tabel Hasil Perhitungan k=6	42
Tabel 3. 8 Tabel Hasil Perhitungan k=8	43
Tabel 3. 9 Tabel Hasil Perhitungan k=10	43
Tabel 3. 10 Tabel Hasil Perhitungan k=12	44
Tabel 3. 11 Tabel Hasil Perhitungan k=14	45
Tabel 3. 12 Tabel Hasil Perhitungan k=16	45
Tabel 3. 13 Tabel Hasil Perhitungan k=18	46
Tabel 3. 14 Tabel Akurasi KNN	47
Tabel 3. 15 Data <i>Training</i>	48

Tabel 3. 16 Data <i>Testing</i>	48
Tabel 3. 17 Perhitungan Nilai Jarak	52
Tabel 3. 18 Pengurutan Data Dengan Nilai Jarak Terkecil ke Terbesar	52
Tabel 3. 19 Pengurutan Data Klasifikasi Nilai Jarak Terkecil ke Terbesar	53
Tabel 4. 1 Pengujian Akurasi Sistem	56
Tabel 4. 2 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	57
Tabel 4. 3 Pengujian <i>Form Login</i>	59
Tabel 4. 4 Pengujian Form Data Training	61
Tabel 4. 5 Hasil Perhitungan Data <i>Testing</i>	64
Tabel 4. 6 Pengujian Nilai Akurasi	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Klasifikasi pada K-NN	13
Gambar 2. 2 Representasi 10 <i>Folds Cross Validation</i>	17
Gambar 3. 1 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan.....	28
Gambar 3. 2 Analisa Sistem yang Sedang Diusulkan.....	28
Gambar 3. 3 Konteks Diagram Hasil Akurasi Kualitas Massa Batuan.....	29
Gambar 3. 4 <i>Hierarchy chart</i> Akurasi Kualitas Massa Batuan	30
Gambar 3. 5 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) Level 0	31
Gambar 3. 6 <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) Level 1	33
Gambar 3. 7 Desain Output Data <i>Training</i>	33
Gambar 3. 8 Desain Output Data <i>Testing</i>	33
Gambar 3. 9 Desain Output Perhitungan Hasil Testing.....	34
Gambar 3. 10 Desain Input <i>Login</i>	34
Gambar 3. 11 Desain Input Data <i>Training</i>	35
Gambar 3. 12 Desain Input Data <i>Testing</i>	36
Gambar 3. 13 Pembagian Data Pada K-Fold Cross Validation	40
Gambar 3. 14 Desain Utama	54
Gambar 3. 15 Flowchart Alur Program Login	55
Gambar 3. 16 Flowchart Alur Menu Utama	56
Gambar 3. 17 Flowchart Input Data <i>Training</i>	56
Gambar 3. 18 Flowchart Input Data <i>Training</i>	56
Gambar 4. 1 Tampilan Peringatan <i>Login</i>	58
Gambar 4. 2 Tampilan Menu Data <i>Training</i>	59

Gambar 4. 3 Tampilan Tambah Data <i>Training</i> Secara Manual	60
Gambar 4. 4 Tampilan Menu Data <i>Testing</i>	62
Gambar 4. 5 Pengujian Simpan Data <i>Testing</i> Dengan Input Manual	62
Gambar 4. 6 Proses Perhitungan Data <i>Testing</i>	63
Gambar 4. 7 Hasil Perhitungan Data <i>Testing</i>	63
Gambar 4. 8 Pengujian Akurasi	64
Gambar 4. 9 Hasil Perhitungan K-optimal dari k2 sampai k18	65
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Kuisisioner Informatika	66
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Kuisisioner Geologi	67

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Data <i>Training</i>
Lampiran 2	Data <i>Testing</i>
Lampiran 3	SK Pembimbing
Lampiran 4	Kartu Konsultasi Bimbingan Skripsi
Lampiran 5	SK Komprehensif Skripsi
Lampiran 6	Berita Acara Ujian Skripsi
Lampiran 7	Surat Keterangan Bebas Plagiarisme

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara Etimologis Geologi berasal dari bahasa Yunani yaitu Geo yang artinya bumi dan Logos artinya ilmu, Jadi Geologi adalah ilmu kebumian yang mempelajari bumi berkaitan dengan sumberdaya mineral & energi, dan sumberdaya lahan/kewilayahan, serta kebencanaan.

Karena Bumi tersusun oleh batuan, pengetahuan mengenai komposisi, pembentukan, dan sejarahnya merupakan hal utama dalam memahami sejarah bumi. Dengan kata lain batuan merupakan objek utama yang dipelajari dalam geologi, Salah satunya massa batuan (*rock mass*) merupakan tubuh atau massa batuan yang dipisahkan oleh diskontinuitas. Massa batuan ini terdiri dari material geologi seperti tekstur, komposisi mineral dan diskontinuitas. Sementara itu dalam kaitannya dengan rekayasa batuan, klasifikasi massa batuan (*Rock Mass Classification*) berarti mengumpulkan data dan mengklasifikasikan singkapan batuan berdasarkan parameter-parameter yang telah diyakini dapat mencerminkan perilaku massa batuan tersebut. Kegunaan utama dari sistem klasifikasi massa batuan adalah untuk menilai berbagai properti teknik dari atau yang berhubungan dengan massa batuan (*rock mass*).

Selama ini keadaan struktur massa batuan di alam yang cenderung berbeda dikontrol oleh kenampakan struktur geologi, bidang diskontinuitas, dan bidang perlapisan atau kekar. Penampakan massa batuan yang diisi oleh beberapa bidang perlapisan dan kekar menunjukkan adanya suatu bidang diskontinuitas.

Akibat yang sering dihadapi di tambang terbuka adalah perilaku deformasi, dan kondisi buruk struktur massa batuan. Oleh karena itu evaluasi stabilitas lereng merupakan suatu bagian yang penting untuk mencegah terjadinya gangguan terhadap kelancaran produksi maupun terjadinya bencana yang fatal. Kemantapan lereng pada aktivitas penambangan diakibatkan karena massa batuan yang terbentuk di alam khususnya di daerah penambangan tidak ideal, salah satunya mengalami diskontinuitas.

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini merupakan sistem yang menerapkan data mining. Data Mining adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai database besar (Turban, 2005). Adapun metode klasifikasi yang digunakan dalam sistem ini adalah *k-Nearest Neighbor* (k-NN), yaitu algoritma pengklasifikasian data sederhana dimana perhitungan jarak terpendek dijadikan ukuran untuk mengklasifikasikan suatu kasus baru berdasarkan ukuran kemiripan (Pandie, 2012). Dalam Algoritma k-NN terdapat salah satu nilai yang disebut k yaitu jumlah tetangga terdekat.

Pemilihan nilai k menjadi hal yang penting karena akan mempengaruhi kinerja algoritma k -NN (Wu, 2009). Nilai k yang terlalu kecil, maka hasil klasifikasi akan lebih terpengaruh oleh *noise*. Di sisi lain, jika nilai k terlalu tinggi akan mengurangi efek *noise* pada klasifikasi, tetapi membuat batasan antara setiap klasifikasi menjadi lebih kabur.

Oleh karena itu *Rock Mass Rating (RMR)* dan *k-Nearest Neighbor (k-NN)*, yang merupakan metode klasifikasi massa batuan yang dapat memberikan panduan awal dalam mengevaluasi stabilitas lereng, dimana *RMR* dikontrol oleh adanya struktur geologi, jenis batuan dan keadaan morfologi suatu daerah. memberikan informasi yang berguna tentang tipe keruntuhan serta hal-hal yang diperlukan untuk perbaikan lereng.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan pada latar belakang, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Belum adanya aplikasi *k-Nearest Neighbor* dalam menentukan tingkat akurasi kualitas massa batuan.
2. Untuk dapat memberikan panduan awal dalam mengevaluasi stabilitas lereng dan disajikan dalam bentuk nilai kualitas.

1.3 Batasan Masalah

Karna luasnya permasalahan yang ada di dalam penelitian ini, maka penulis membatasinya. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Data penelitian ini diperoleh dari hasil survey Desa Tanjung Alai, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. sebanyak 110 data.
2. Penelitian digunakan untuk mengetahui kualitas dari ketahanan suatu massa batuan.
3. Data yang dipakai dalam proses *training* sebanyak 90 data dan proses *testing* sebanyak 20 data.
4. Menghitung nilai parameter yang telah diyakini dapat menentukan kualitas massa batuan adapun output dalam RMR ada lima , sangat baik, baik, sedang, buruk, sangat buruk.
5. Penelitian ini menggunakan 10 Fold dan $k= 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18$ pada metode *k - Fold Cross Validation*.

1.4 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengimplementasikan metode *k-Nearest Neighbor* kedalam sistem sehingga menghasilkan perhitungan yang valid dan akurat.
2. Bagaimana merancang sebuah sistem yang mudah dimengerti oleh pengguna sistem (tenaga ahli, peneliti, pengamat batuan, dll).

1.5 Tujuan

Berdasarkan pada rumusan masalah yang telah dijabarkan di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Membangun sebuah aplikasi berbasis web yang dapat membantu dan memudahkan dalam menghitung nilai pada parameter-parameter dari massa batuan *Rock Mass Rating* (RMR), sehingga dapat menghasilkan hasil yang akurat dan lebih fleksibel dalam perhitungannya.
2. Menghasilkan aplikasi yang menerapkan metode *k- Nearest Neighbor*.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat ketahanan dalam massa batuan *Rock Mass Rating* (RMR) dari hasil perhitungan parameter menggunakan metode *k- Nearest Neighbor*.
2. Sebagai alat bantu bagi pengguna dalam menghitung nilai ketahanan massa batuan.
3. Membantu pengguna seperti mahasiswa, dosen, tenaga ahli, peneliti, pengamat, dll dalam memperkecil kesalahan data pada proses *input* data, *proses* dan *output* hasil.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis sedikit banyak terinspirasi dan mereferensi dari penelitian-penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan latar belakang masalah pada tugas akhir ini. Adapun penelitian yang berhubungan dengan skripsi ini adalah sebagai berikut :

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Rijal Askari, Ibnu Rusydy, dan Febi Mutia (2017) tentang studi kestabilan lereng menggunakan metode *rock mass rating* (RMR) pada lereng bekas penambangan di kecamatan Lhoong , Aceh besar. Dalam penelitian bertujuan untuk mengetahui nilai bobot dari klasifikasi massa batuan *rock mass rating* (RMR) yang terdapat pada lokasi penelitian. Penelitian ini menggunakan metode scanline dengan panjang 50 meter dan metode *rock mass rating* (RMR).

Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah menggunakan metode (RMR), yang menjadi perbedaan pada penelitian ini adalah penelitian tersebut membahas studi kestabilan lereng menggunakan metode *rock mass rating* (RMR) pada lereng bekas penambangan di kecamatan Lhoong , Aceh besar.

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Frisky Alfathoni, Syamsul Komar, dan Fuad Rusydi Suwardi (2017) tentang evaluasi teknis sistem penyanggaan menggunakan metode *rock mass rating* (RMR) system pada *development area* (ckn_dc) tambang emas bawah tanah pt.cibaliung sumberdaya. Dalam penelitian

ini bertujuan untuk mengetahui kondisi dan kelas massa batuan serta menilai penggunaan sistem penyanggaan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode *rock mass rating* (RMR). Penyelidikan geoteknik dilakukan untuk memperoleh nilai RMR.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah menggunakan metode (RMR), yang menjadi perbedaan pada penelitian ini adalah penelitian tersebut membahas tentang evaluasi teknis sistem penyanggaan menggunakan metode *rock mass rating* (RMR) system pada *development area* (ckn_dc) tambang emas bawah tanah pt.cibaliung sumberdaya

Penelitian yang ketiga dilakukan oleh Teguh Samudera Paramesywara, dan Budhi Setiawan (2017) tentang analisis kestabilan lereng dengan menggunakan metode RMR,SMR,dan kesetimbangan batas pada tambang terbuka kabupaten belitung timur. Bertujuan untuk menentukan nilai *rock mass rating* (RMR) dan *slope mass rating* (SMR) dari data pemboran serta melakukan analisis kestabilan lereng untuk mendapatkan nilai faktor keamanan lereng walaupun nilai RMR dan SMR belum bisa menggambarkan nilai keamanan lereng secara pasti.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian tersebut adalah menggunakan metode (RMR), yang menjadi perbedaan pada penelitian ini adalah penelitian tersebut membahas tentang analisis kestabilan lereng dengan menggunakan metode RMR,SMR,dan kesetimbangan batas pada tambang terbuka kabupaten belitung timur.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Sistem Rock Mass Rating (RMR)

Massa batuan (rock mass) merupakan tubuh atau massa batuan yang dipisahkan oleh diskontinuitas. Massa batuan ini terdiri dari material geologi seperti tekstur, komposisi mineral dan diskontinuitas.

Sementara itu klasifikasi geomekanik sistem *RMR* merupakan suatu metode empiris untuk menentukan pembobotan dari suatu massa batuan, yang digunakan untuk mengevaluasi ketahanan massa batuan sebagai salah satu cara untuk menentukan kemiringan lereng maksimum yang bisa diaplikasikan untuk hal pembuatan terowongan.

Penjelasan dari setiap parameter yang ada di tabel Rock Mass Classification Systems

1. Kekuatan Massa Batuan (UCS) adalah kekuatan suatu batuan untuk bertahan menahan suatu gaya hingga pecah. Kekuatan massa batuan terbagi dua yaitu: Point load strength index dan Uniaxial compressive strength, disini saya memakai yang Uniaxial compressive strength karna kekuatan massa batuan ini yang sering digunakan.
2. Rock Quality Designation (RQD) adalah suatu penilaian kualitas batuan secara kuantitatif berdasarkan kerepatan kekar.
3. Jarak Diskontinuitas adalah sebagai jarak rekahan bidang-bidang yang tidak sejajar dengan bidang-bidang lemah lain.
4. Kondisi Kekar adalah suatu parameter yang terdiri dari beberapa parameter.

5. Bukaan kekar merupakan jarak antara bidang lemah dengan arah tegak lurus terhadap bidang lemah tersebut. Bentuknya bisa berupa kekar, zona shear, patahan minor atau permukaan bidang lemah lainnya.
6. Kekasaran kekar merupakan parameter yang penting untuk menentukan kondisi bidang diskontinu. Suatu permukaan yang kasar akan dapat mencegah terjadinya pergeseran antara kedua permukaan bidang diskontinuitas.
7. Material pengisi antara dua permukaan bidang diskontinu mempengaruhi stabilitas bidang diskontinu dipengaruhi oleh ketebalan, konsisten atau tidaknya dan sifat material pengisi tersebut.
8. Pelapukan adalah proses alterasi dan fragsinasi batuan dan material tanah pada permukaan bumi yang disebabkan karena proses fisik, kimia dan biologi. Hasil dari pelapukan ini merupakan asal (source) dari batuan sedimen dan tanah (soil).
9. Kondisi Air Tanah sangat berpengaruh terhadap lubang bukaan suatu terowongan sehingga kondisi air tanah sangat perlu diperhatikan.

Kekuatan massa batuan sangat dipengaruhi oleh frekuensi bidang-bidang diskontinu yang terbentuk, oleh sebab itu massa batuan akan mempunyai kekuatan yang lebih kecil bila dibandingkan dengan batuan utuh.

Menurut Hencher (1984) struktur geologi dan diskontinuitas pada batuan merupakan bidang-bidang lemah dan jalur perembesan air Tanah. Keberadaan struktur geologi dan diskontinuitas akan mengurangi tingkat kekuatan geser batuan dan implikasi utamanya adalah meningkatkan peluang terjadinya longsor. Dengan munculnya bidang lemah tersebut, maka batuan yang tadinya utuh akan berubah menjadi massa batuan dengan kekuatan yang jauh lebih kecil dari sebelumnya. Seiaian itu, beban yang diterima oleh massa batuan juga akan diteruskan secara anisotrop ke sekitarnya, sehingga dengan demikian tingkat kestabilan lereng juga akan menurun.

2.2.3 Data Mining

Data mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*machine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Definisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) adalah proses pembentukan definisi-definisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep-konsep yang akan dipelajari. *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada data mining. Dalam konteks ini data mining merupakan satu langkah dari proses KDD.

Pengelompokan data mining dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu :

1. Deskripsi, merupakan cara untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat dalam data yang dimiliki.
2. Estimasi, estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variable target estimasi lebih ke arah numerik dari pada ke arah kategori. Model yang dibangun menggunakan *record* lengkap yang menyediakan nilai variable target sebagai nilai prediksi.
3. Prediksi, prediksi menerka sebuah nilai yang belum diketahui dan juga memperkirakan nilai masa mendatang.
4. Klasifikasi, dalam klasifikasi terdapat target variable kategori, misal penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah.
5. Pengklasteran, merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan.
6. Asosiasi, bertugas menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja.

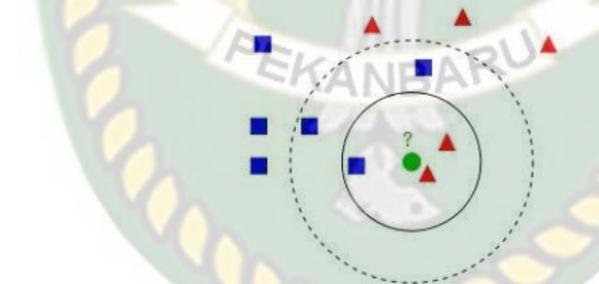
2.2.4 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses penemuan model (atau fungsi) yang menggambarkan dan membedakan kelas data atau konsep yang bertujuan agar bisa digunakan untuk memprediksi kelas dari objek yang label kelasnya tidak diketahui (Kamber, 2006). Klasifikasi termasuk dalam kelompok supervised learning, yaitu sebuah pendekatan dimana sudah terdapat data yang dilatih, dan

terdapat variable yang ditargetkan sehingga tujuan dari pendekatan ini adalah mengelompokkan suatu data ke data yang sudah ada. Proses klasifikasi didasarkan pada empat komponen (Gorunescu, 2011):

2.2.5 Metode K-Nearest Neighbor

Algoritma *k-Nearest Neighbor* merupakan sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. *k-NN* termasuk algoritma supervised learning dimana hasil dari query instance yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada *k-NN*. Kelas yang paling banyak muncul itu yang akan menjadi kelas hasil klasifikasi. Tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan objek baru berdasarkan atribut dan *training sample*.



Gambar 2.1 Contoh Klasifikasi pada *k-Nearest neighbor*

Algoritma *k-Nearest Neighbor* menggunakan klasifikasi ketetanggaaan (*neighbor*) sebagai nilai prediksi dari query instance yang baru. Algoritma ini sederhana, bekerja berdasarkan jarak terpendek dari query instance ke *training sample* untuk menentukan ketetanggaannya (Rizal, 2013). Berikut beberapa formula perhitungan jarak yang digunakan dalam algoritma *k-NN*.

- Euclidean Distance

Jarak Euclidean adalah formula untuk mencari jarak antara 2 titik dalam ruang dua dimensi.

$$distance = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{training}^i - X_{testing})^2}$$

dengan

$X_{training}^i$: data training ke- i ,

$X_{testing}$: data testing,

i : record (baris) ke- i dari tabel,

n : jumlah data training

- Manhattan Distance

Manhattan Distance atau Taxicab Geometri adalah formula untuk mencari jarak d antar 2 vektor p, q pada ruang dimensi n .

- Minkowski Distance

Minkowski distance adalah formula pengukuran antar 2 titik pada ruang vektor normal yang merupakan hibridisasi yang mengeneralisasi euclidean distance dan mahattan distance.

Teknik pencarian tetangga terdekat disesuaikan dengan dimensi data, proyeksi, dan kemudahan implementasi oleh pengguna. Teknik pencarian tetangga terdekat pada umumnya dilakukan dengan menggunakan formula jarak euclidean.

Keuntungan algoritma *k-Nearest Neighbor* :

1. Sangat mudah diimplementasi dan dipahami.
2. Sangat non-linear.
3. Efektif untuk menghitung data dalam skala kecil.

Kelemahan algoritma *k-Nearest Neighbor* :

1. Memerlukan nilai *k* yang optimal.
2. Lambat saat proses prediksi.
3. Rentan terhadap perbedaan rentang variabel.

Algoritma klasifikasi dalam *k-Nearest Neighbor* :

1. Menentukan nilai *k* (jumlah tetangga paling dekat).
2. Menghitung jarak antara data yang akan dievaluasi dengan semua data pelatihan atau data sampel dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance*.
3. Mengurutkan hasil jarak step '2' secara *ascending*.
4. Kumpulkan klasifikasi berdasarkan nilai *k*.
5. Memasangkan kategori atau kelas yang bersesuaian.
6. Mencari jumlah kelas terbanyak dari tetangga yang terdekat dan tetapkan kelas tersebut sebagai kelas data yang akan dievaluasi.

Nilai k yang terbaik untuk algoritma ini tergantung pada data, Salah satu masalah yang dihadapi k -NN adalah dalam pemilihan nilai k yang tepat. Nilai k yang tinggi bisa mengurangi efek noise pada klasifikasi tetapi membuat batasan antara setiap kelas menjadi kabur sedangkan k yang terlalu kecil bisa menyebabkan algoritma terlalu *sensitive* terhadap *noise*. Nilai k terbaik dapat dipilih dengan optimasi parameter, misalnya dengan menggunakan k -fold cross validation.

2.2.6 K-Fold Cross Validation.

Validasi merupakan proses pengujian performa algoritma. Pada umumnya validasi dilakukan dengan mengulang proses perhitungan sampai beberapa kali. Proses validasi dalam penelitian ini menggunakan *cross validation*. *Cross validation* adalah membagi dataset menjadi dua bagian dengan satu bagian dijadikan data *training* dan bagian yang lain dijadikan data *testing*. Beberapa penelitian membagi data menjadi 10 bagian, 90% dijadikan *training* dan 10 lainnya digunakan sebagai *testing*.

Proses ini dilakukan berulang sampai dengan 10 kali hingga semua *record* data mendapatkan bagian menjadidata *testing*. Proses ini dikenal juga dengan istilah *10 folds cross validation*. *10 foldscross validation* banyak digunakan peneliti karena terbukti menghasilkan performaalgoritma yang lebih stabil. Gambar 1 merupakan representasi dari *10 folds crossvalidation*.

	Dataset dibagi menjadi 10 bagian secara <i>random</i> (acak)										Akurasi
	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
Percobaan 1	10%										a1
Percobaan 2		10%									a2
Percobaan 3			10%								a3
Percobaan 4				10%							a4
Percobaan 5					10%						a5
Percobaan 6						10%					a6
Percobaan 7							10%				a7
Percobaan 8								10%			a8
Percobaan 9									10%		a9
Percobaan 10										10%	a10

Keterangan gambar:
 = data testing
 = data training

Gambar 2.2 Representasi 10 folds cross validation

2.2.7 Pengukuran Akurasi Algoritma

Pengukuran akurasi merupakan tahapan untuk membuktikan tingkat performa suatu algoritma terhadap dataset yang digunakan. Dalam penelitian ini digunakan *confusionmatrix* sebagai alat ukur performa algoritma klasifikasi. *Confussion matrix* atau matrik kebingungan merupakan sebuah perhitungan yang membandingkan dataset dengan hasil klasifikasi sesuai dengan data sebenarnya dengan jumlah keseluruhan data. Hasil akhir dari matrik ini adalah tingkat akurasi dengan satuan persen (%). Tingkat akurasi ini yang nantinya dijadikan acuan para peneliti terkait performa algoritma klasifikasi tersebut. *Confussion Matrix* adalah evaluasi dari sebuah klasifikasi data mining yang direpresentasikan menjadi tabel (Gorunescu 2011). *Convussion matrix* berisi informasi perbandingan label hasil klasifikasi dengan label sebenarnya.

Tabel 2.2 *Confusion Matrix* (Gorunescu 2011)

<i>Classification</i>		<i>Predicted class</i>	
		<i>Class: YES</i>	<i>Class: NO</i>
<i>Observed class</i>	<i>ClassYES</i>	<i>a</i> <i>True Positive (TP)</i>	<i>b</i> <i>False Negative (FN)</i>
	<i>ClassNO</i>	<i>c</i> <i>False Positive (FP)</i>	<i>d</i> <i>True Negative (TN)</i>

2.2.8 Evaluasi Hasil dan Tingkat Akurasi

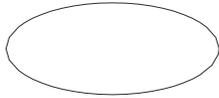
Tahap evaluasi merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Dalam tahap ini akan dibandingkan beberapa hasil tingkat akurasi dari algoritma KNN dengan nilai $k=2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16$, sampai dengan nilai $k=18$. Hasil ini akan dicatat lalu dibandingkan satu sama lain untuk menetapkan nilai k yang paling optimal yaitu penggunaan KNN dengan tingkat akurasi tertinggi.

2.2.9 Use Case Diagram

Menurut Satzinger, dkk (2010), use case diagram adalah diagram yang menggambarkan berbagai peran dari pengguna untuk menggunakan sistem. Tujuan dari penggunaan dari penggunaan use case diagram adalah untuk mengidentifikasi bagaimana sistem tersebut akan digunakan. Adapun simbol use case diagram dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Simbol Use Case Diagram

Simbol	Nama	Fungsi
	Aktor	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .

	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
<<include>>	<i>Include</i>	Memnspefikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
<<extend>>	<i>Extend</i>	Menspefikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>System</i>	Menspefikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.

2.2.10 DFD (Data Flow Diagram)

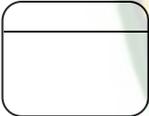
Pengertian Data Flow Diagram (DFD) menurut Jogiyanto Hartono adalah: “*Diagram yang menggunakan notasi simbol untuk menggambarkan arus data system*”. (Jogiyanto Hartono, 2005).

DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika dan menjelaskan arus data dari mulai pemasukan sampai dengan keluaran data tingkatan diagram arus data mulai dari diagram konteks yang menjelaskan secara umum suatu system atau batasan system dari level 0 dikembangkan menjadi level 1 sampai system tergambar secara rinci. Gambaran ini tidak tergantung pada perangkat keras, perangkat lunak, struktur data atau organisasi file.

Beberapa simbol yang digunakan dalam pembuatan *data flow diagram* ini meliputi :

- a. *External entity* (kesatuan luar)
- b. *Data flow* (arus data)
- c. *Process* (proses)
- d. *Data store* (penyimpanan data)

Tabel 2.4 Simbol dan Fungsi *Data Flow Diagram* (Jogiyanto Hartono, 2005).

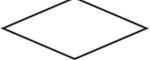
Simbol	Nama	Fungsi
	Simbol entitas eksternal	Digunakan untuk menunjukkan tempat asal <i>data</i> .
	Simbol proses	Digunakan untuk menunjukkan tugas atau proses yang dilakukan baik secara manual atau otomatis
	Simbol penyimpanan <i>data</i>	Digunakan untuk menunjukkan gudang informasi atau <i>data</i> .
	Simbol arus <i>d ata</i>	Digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.

2.2.11 Flowchart

Flowchart adalah bagan yang menggambarkan urutan instruksi proses dan hubungan satu proses dengan proses lainnya menggunakan simbol-simbol tertentu, digunakan sebagai alat bantu komunikasi dan dokumentasi.

Dalam analisis sistem, flowchart ini digunakan secara efektif untuk menelusuri alur suatu laporan atau form. Adapun simbol flowchart dapat dilihat pada tabel 2.5 diantaranya adalah.

Tabel 2.5 Simbol dan Fungsi Flowchart

SIMBOL	KETERANGAN
	Proses, digunakan untuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data
	Terminal, digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari program
	Preparation, digunakan untuk memberikan nilai awal pada satu variabel
	Keputusan, digunakan untuk mewakili operasi perbandingan logika
	Proses terdefinisi, digunakan untuk proses yang detailnya dijelaskan terpisah.

	Penghubung, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
	Penghubung halaman lain, digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus.

2.2.12 Hypertext Preprocessor (PHP)

Menurut Wahyono (2009), PHP (dulu: *Personal Home Page*, sekarang PHP : *Hypertext Preprocessor*) merupakan script untuk membuat suatu aplikasi yang akan dapat terintegrasi ke dalam halaman HTML, sehingga suatu halaman web tidak lagi bersifat statis, namun menjadi bersifat dinamis. Menurut Anhar (2010), PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yaitu bahasa pemrograman web server-side yang bersifat *open source*.

Berdasarkan pengertian dari beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa PHP merupakan skrip yang bertempat dan di proses pada suatu server dengan keluaran yang dihasilkan dapat dilihat melalui browser, PHP juga merupakan salah satu bahasa pemrograman *open source* yang dapat digunakan pada berbagai sistem operasi seperti Linux, Unix, Macintosh, maupun Windows. Pada dasarnya PHP dirancang untuk pembuatan jenis web dinamis, yaitu web yang dalam pembuatannya dapat mengaplikasikan sesuai keinginan penggunanya. Salah satu kelebihan lain yang dimiliki PHP antara lain dapat terkoneksi pada beberapa database antara lain MySQL. Kelebihan dari PHP adalah :

PHP mudah dibuat dan dijalankan, maksudnya php dapat berjalan dalam web server apapun dan dapat dijalankan dengan sistem operasi yang berada seperti Windows dan Unix. PHP bersifat efisien, karena hanya memerlukan *resource* sistem yang sangat sedikit dibandingkan dengan bahasa pemrograman lainnya.

2.2.13 MySQL

MySQL adalah sebuah sistem manajemen database relasi (relational database management system) yang bersifat open source (Arbie, 2004: 5). MySQL merupakan buah pikiran dari Michael “Monty” Widenius, David Axmark dan Allan Larson yang di mulai tahun 1995. Mereka bertiga kemudian mendirikan perusahaan bernama MySQL AB di Swedia. Pengertian MySQL menurut MySQL manual adalah sebuah open source software database SQL (Search Query Language) yang menangani sistem manajemen database dan sistem manajemen database relational.

MySQL adalah open source software yang dibuat oleh sebuah perusahaan Swedia yaitu MySQL AB. MySQL mempunyai fitur-fitur yang sangat mudah dipelajari bagi para penggunanya dan dikembangkan untuk menangani database yang besar dengan waktu yang lebih singkat. Kecepatan, konektivitas dan keamanannya yang lebih baik membuat MySQL sangat dibutuhkan untuk mengakses database di internet.

MySQL versi 1.0 di rilis pada Mei 1996 dan penggunaannya hanya terbatas di kalangan perusahaan saja. Barulah pada bulan Oktober 1996, MySQL versi 3.11.0 di rilis ke masyarakat luas. MySQL menggunakan bahasa standar SQL (Structure Query Language) sebagai bahasa interaktif dalam mengelola data. MySQL memiliki kinerja, kecepatan proses dan ketangguhan yang tidak kalah dibanding database-database besar lainnya yang komersil seperti ORACLE, Sybase, Unify dan sebagainya. MySQL dapat berjalan di atas banyak system operasi seperti Linux, Windows, Solaris, FreeBSD, Mac OS X, dan lainnya.

Dokumen ini adalah Arsip Miik :

Perpustakaan Universitas Islam Riau

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

3.1.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan tahapan-tahapan yang dilalui oleh peneliti untuk memperoleh gambaran yang jelas mengenai penelitian. Tahapan yang dilalui dalam metode penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.1.2 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)

Berikut ini adalah spesifikasi *hardware* yang digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini:

1. *Processor* : Intel(R) Core(TM) i5-6200U
2. *Ram* : 4,00 GB
3. *Hardisk* : 500 GB
4. *System Type* : 64-bit operating system

3.1.3 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan sistem implementasi kualitas massa batuan adalah :

1. *Sistem Operasi* : *Microsoft Windows 10*
2. *Bahasa Pemrograman* : *HTML, PHP*
3. *Database Management System (DBMS)* : *MySQL*
4. *Web Browser* : *Google Chrome*

3.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam membangun suatu sistem diperlukan adanya data yang akurat sesuai kasus yang di kerjakan dalam tugas akhir ini. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah :

3.2.1 Studi Pustaka

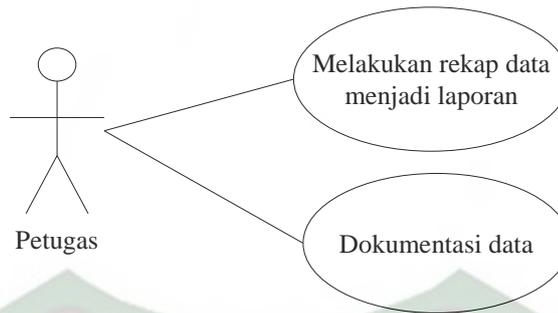
Mengumpulkan data dengan cara mencari dan mempelajari dari berbagai sumber yang berkaitan dengan masalah yang diteliti dalam penyusunan tugas akhir ini, baik dari internet, buku, jurnal ilmiah dan dari bacaan lain yang dapat dipertanggung jawabkan.

3.2.2 Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara peneliti dan narasumber. Seiring perkembangan teknologi, metode wawancara dapat pula dilakukan melalui media-media tertentu, misalnya telpon dan email pada penelitian ini penulis melakukan wawancara kepada bapak Dewandra Bagus Eka Putra, B.SC(HONS) .,MSc.

3.3 Analisa Sistem yang Sedang Berjalan

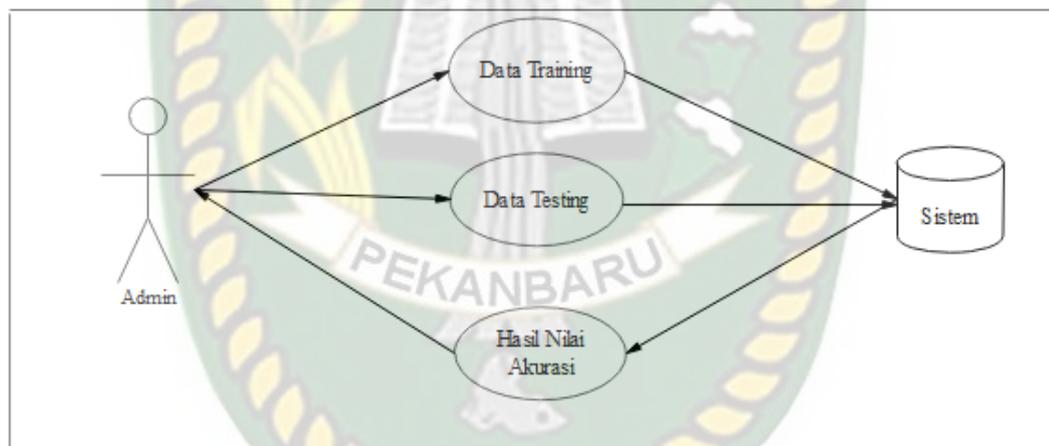
Sebelum sistem kualitas massa batuan ini dirancang. Pihak lapangan yang terkait hanya menyimpan beberapa data yang terdapat dalam penelitian ini sebagai dokumentasi laporan. Analisa sistem yang sedang berjalan bisa dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Analisa Sitem yang Sedang Berjalan

3.4 Perancangan Sistem

Sistem yang akan dibangun digambarkan secara detail melalui perancangan sistem yang bisa dilihat pada gambar 3.2



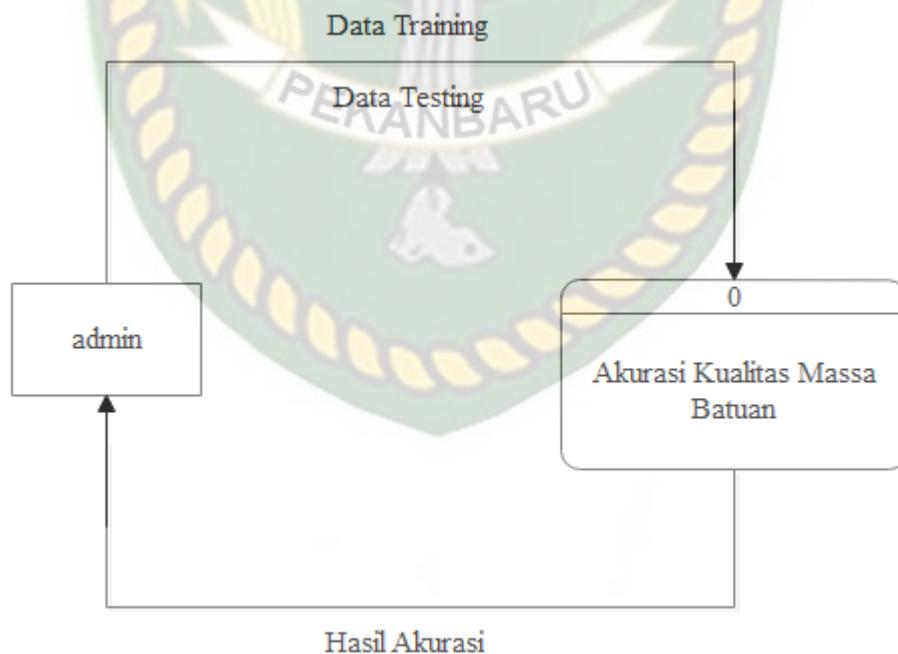
Gambar 3.2 Analisa Sistem yang Diusulkan

Berikut adalah gambaran umum sistem yang diusulkan :User melakukan login ke sistem dan diarahkan ke menu utama.Menu yang disediakan oleh sistem ini adalah menu penginputan data *training*, penginputan data *uji*, perhitungan *k-fold cross validation* menu profil dan menu panduan.

Pada menu data training, user melakukan penginputan data training berupa sembilan(9) parameter pada *RMR*. Data yang telah diinputkan akan diproses oleh sistem menggunakan algoritma *k-Nearest Neighbor* pada menu *testing*. Kemudian dari hasil perhitungan tersebut akan menghasilkan output berupa perbandingan kualitas massa batuan dari metode *RMR* dan metode *KNN*.

3.4.1 Context Diagram

Context Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan input dan *output* antara sistem dengan entitas luar, suatu diagram konteks selalu memiliki satu proses yang mewakili seluruh sistem. Sistem ini memiliki satu buah eksternal *entity* yaitu petugas (admin). Perancangan *Context Diagram* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Konteks Diagram Hasil Akurasi Kualitas Massa Batuan

Berdasarkan gambar 3.3 seorang petugas (admin) akan menginputkan data training sebagai nilai yang akan diproses oleh sistem dan petugas juga dapat melihat hasil perhitungan dari data tersebut. Data uji yang diinput akan diproses oleh sistem dan data tersebut akan menghasilkan sebuah keluaran berupa hasil perbandingan dari metode RMR dan metode KNN.

3.4.2 *Hierarchy Chart*

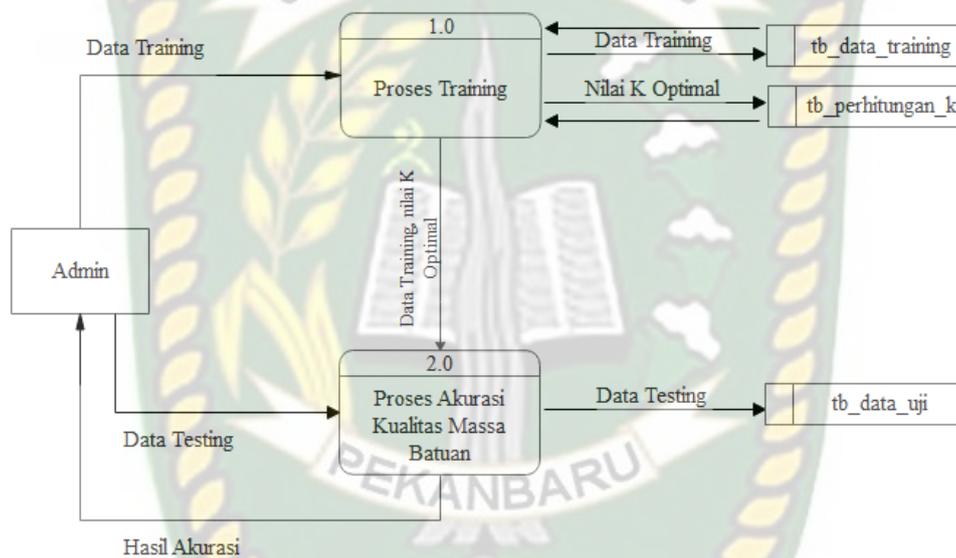
Hierarchy chart digunakan untuk memperlihatkan jenjang atau hirarki dari program yang akan dikembangkan. Dengan demikian dapat dijabarkan urutan kerja dari tiap program. *Hierarchy chart* sistem yang akan dibangun bisa dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4 *Hierarchy chart* Akurasi Kualitas Massa Batuan

3.4.3 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

Data Flow Diagram (DFD) berfungsi untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir. Rincian dari proses dapat akan diuraikan pada DFD Level 0 seperti pada gambar 3.5. Proses yang digambarkan dalam DFD hanya berupa simbol-simbol tertentu.

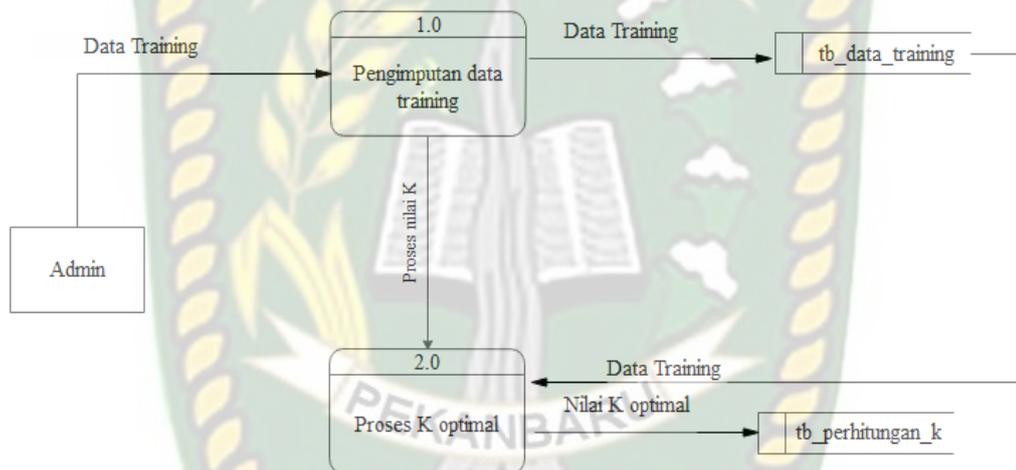


Gambar 3.5 Data Flow Diagram (DFD) Level 0

Berdasarkan gambar 3.5 DFD level 0 dapat dilihat aliran data pada sistem yang akan dibangun. Proses pertama yang dilakukan adalah proses training. Adapun data yang akan diproses yaitu data training, data rmr dan melakukan proses k optimal untuk mendapatkan nilai k yang optimal.

3.4.4 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

DFD level 1 digunakan untuk menggambarkan modul-modul yang ada dalam sistem yang akan dikembangkan. DFD level 1 merupakan *breakdown* DFD level 0 yang sebelumnya sudah dibuat. Rincian dari proses dapat akan diuraikan pada DFD Level 1 proses 1 seperti pada gambar 3.6.



Gambar 3.6 Data Flow Diagram (DFD) Level 1

Berdasarkan gambar 3.6 Data flow diagram level 1 menggambarkan proses pengelolaan data training. Pada proses 1.1 admin menginput data training ke dalam sistem. Selanjutnya akan dibentuk fold pada data training. Kemudian akan dilakukan proses knn pada setiap fold untuk mendapatkan nilai k optimal.

3.5 Rancangan Desain

3.5.1 Rancangan Desain Output

Beberapa desain *output* yang dirancang dalam sistem yang dibangun :

Desain *Output* Data Training

1. Gambaran *output* untuk melihat data training yang sudah diinputkan seperti pada gambar 3.7.

Nama Aplikasi/Sistem	Data Training											
Dashboard	Tambah data		Inport csv									
Data Deskripsi												
Data Training	no	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9	diskripsi	aksi
Data Testing	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	X(50)	
Data Hasil Testing	Menentukan nilai K										Proses	Proses nilai K
Logout	no	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9		
	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99		
	Rata-rata:											
											Nilai K terbaik :	

Gambar 3.7 Desain *Output* Data Training

2. Desain *Output* Data Testing

Gambaran *output* untuk melihat data testing yang sudah diinputkan seperti pada gambar 3.8.

Nama Aplikasi/Sistem	DataTesting											
Dashboard											Tambah data	
Data Deskripsi												
Data Training	no	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9	aksi	Proses
Data Testing	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99		X(50)
Data Hasil Testing												
Logout												

Gambar 3.8 Desain *Output* Data Testing

3. Desain *Output* Hasil Perhitungan k-NN

Gambaran *output* untuk melihat hasil perhitungan k-NN dapat dilihat seperti pada gambar 3.9

Nama Aplikasi/Sistem	Data Hasil Testing														
Dashboard	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> Tambah data Inport csv </div>														
Data Deskripsi															
Data Training															
Data Testing	no	x	x	x	x	x	x	x	x	x	Perhitungan knn		Perhitungan mnr		Hasil Perhitungan
Data Hasil Testing	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nilai k	deskripsi	Nilai bobot	deskripsi		
Logout	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	X(50)	X(50)	X(50)	X(50)	X(50)

Gambar 3.9 Desain *Output* Perhitungan Hasil Testing

3.5.2 Rancangan Desain Input

Desain *input* adalah bentuk masukan pada sebuah sistem yang akan diproses untuk menghasilkan sebuah informasi.

1. Desain input login adalah rancangan yang dibuat untuk peneliti melakukan login terhadap sistem. Rancangan desain login dapat dilihat pada gambar 3.10.

Implementasi Metode KNN dalam Menentukan
Kualitas Massa Bataun

Silahkan login

Gambar 3.10 Desain *Input Login*

2. Desain *Input* Data Training

Desain input data training merupakan form yang dirancang untuk melakukan input data training. Desain input dapat dilihat pada gambar 3.11.

Nama Aplikasi/Sistem	Data Training																									
Dashboard	<input type="button" value="Tambahdata"/>	<input type="button" value="Inport csv"/>																								
Data Deskripsi	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Tambah Data Training</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Data x1</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x2</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x3</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x4</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x5</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x6</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x7</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x8</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Data x9</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr><td>Deskripsi</td><td><input type="text"/></td></tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;"> <input type="button" value="close"/> <input type="button" value="simpan"/> </td> </tr> </tbody> </table>		Tambah Data Training		Data x1	<input type="text"/>	Data x2	<input type="text"/>	Data x3	<input type="text"/>	Data x4	<input type="text"/>	Data x5	<input type="text"/>	Data x6	<input type="text"/>	Data x7	<input type="text"/>	Data x8	<input type="text"/>	Data x9	<input type="text"/>	Deskripsi	<input type="text"/>	<input type="button" value="close"/> <input type="button" value="simpan"/>	
Tambah Data Training																										
Data x1			<input type="text"/>																							
Data x2			<input type="text"/>																							
Data x3			<input type="text"/>																							
Data x4			<input type="text"/>																							
Data x5	<input type="text"/>																									
Data x6	<input type="text"/>																									
Data x7	<input type="text"/>																									
Data x8	<input type="text"/>																									
Data x9	<input type="text"/>																									
Deskripsi	<input type="text"/>																									
<input type="button" value="close"/> <input type="button" value="simpan"/>																										
Data Training																										
Data Testing																										
Data Hasil Testing																										
Logout																										

Gambar 3.11 Desain *Input* Data Training

3. Desain *Input* Data Testing

Desain *input* data *testing* merupakan form yang dirancang untuk melakukan *input* data *training*, desain dapat dilihat pada gambar 3.12

Nama Aplikasi/Sistem	Data Testing
Dashboard	<input type="button" value="Tambah data"/>
Data Deskripsi	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Tambah Data Testing</p> <p>Data x1</p> <input type="text"/> <p>Data x2</p> <input type="text"/> <p>Data x3</p> <input type="text"/> <p>Data x4</p> <input type="text"/> <p>Data x5</p> <input type="text"/> <p>Data x6</p> <input type="text"/> <p>Data x7</p> <input type="text"/> <p>Data x8</p> <input type="text"/> <p>Data x9</p> <input type="text"/> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; gap: 10px;"> <input type="button" value="close"/> <input type="button" value="simpan"/> </div> </div>
Data Training	
Data Testing	
Data Hasil Testing	
Logout	

Gambar 3.12 Desain *Input* Data Testing

3.5.3 Desain Database

Dalam pembuatan sistem ini menggunakan sebuah database “db_knn” yang terdiri dari beberapa file atau tabel sebagai berikut :

1. Tabel user merupakan tabel untuk menyimpan data login. Tabel ini mempunyai 2 field, dimana diantaranya username sebagai primary key, dan password. Rancangan tabel user dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tabel *User*

<i>No</i>	<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Size</i>	<i>Description</i>
1	Username	Varchar	30	Primary Key
2	Password	Varchar	30	Password User

2. Tabel Data Training

Tabel training merupakan tabel untuk menyimpan data training. Tabel ini mempunyai 11 field, dimana diantaranya id_data_training sebagai primary key. Rancangan tabel training dapat dilihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Data Training

<i>No</i>	<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Size</i>	<i>Description</i>
1	Id_data_training	Int	50	Primary Key
2	X1	Double	-	Kekuatan Massa Batuan
3	X2	Double	-	RQD %
4	X3	Double	-	Jarak Discontinuitas
5	X4	Double	-	Kondisi Discontinuitas Kemenurusan
6	X5	Double	-	Bukan Kekar
7	X6	Double	-	Kekasaran Kekar
8	X7	Double	-	Material Pengisi
9	X8	Double	-	Pelapukan
10	X9	Double	-	Kondisi Air Tanah

11	Kode_deskripsi	Varchar	50	Keterangan
12	Kode_Partisi	Varchar	10	Keterangan

3. Tabel Testing

Tabel testing merupakan tabel untuk menyimpan data testing. Tabel ini mempunyai 15 field, dimana diantaranya id_data_uji sebagai primary key.

Rancangan tabel testing dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Tabel Data Testing

<i>No</i>	<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Size</i>	<i>Description</i>
1	Id_data_uji	Varchar	50	Primary Key
2	X1	Double	-	Kekuatan Massa Batuan
3	X2	Double	-	RQD %
4	X3	Double	-	Jarak Discontinuitas
5	X4	Double	-	Kondisi Discontinuitas Kemenurunan
6	X5	Double	-	Bukan Kekar
7	X6	Double	-	Kekasaran Kekar
8	X7	Double	-	Material Pengisi
9	X8	Double	-	Pelapukan
10	X9	Double	-	Kondisi Air Tanah
11	Nilai k	Int	50	Nilai K-Optimal
12	Keterangan knn	Varchar	50	Keterangan
13	Bobot rmr	Varchar	50	Keterangan Bobot

15	Keterangann rmr	Varchar	50	Keterangan RMR
16	Kesimpulan	Varchar	50	Kesimpulan

4. Tabel Perhitungan KNN

Tabel perhitungan merupakan tabel untuk menyimpan data perhitungan.

Tabel ini mempunyai 5 field, dimana diantaranya kode_perhitungan sebagai primary key. Rancangan tabel dapat dilihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel Perhitungan KNN

<i>No</i>	<i>Field</i>	<i>Data Type</i>	<i>Size</i>	<i>Description</i>
1	Kode_perhitungan	Int	50	Primary Key
2	Id_data_training	Int	50	Data Training
3	Id_data_testing	Varchar	50	Data Testing
4	Jarak	Double	-	Jarak
5	Jarak Maksimum	Int	50	Jarak Maksimum

3.5.4 Perhitungan Manual

A. K-Fold Cross Validation

Berikut adalah penjelasan perhitungan manual yang terjadi dalam system. Metode 10 fold cross validation digunakan dalam sistem ini untuk mendapatkan nilai k yang optimal. Pembagian data k-fold dapat dilihat pada gambar 3.13. Data training : $90 / 10 \text{ fold} = 9 \text{ data per blok}$.

	Dataset dibagi menjadi 10 bagian secara <i>random</i> (acak)										Akurasi
	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	
Percobaan 1	10%										a1
Percobaan 2		10%									a2
Percobaan 3			10%								a3
Percobaan 4				10%							a4
Percobaan 5					10%						a5
Percobaan 6						10%					a6
Percobaan 7							10%				a7
Percobaan 8								10%			a8
Percobaan 9									10%		a9
Percobaan 10										10%	a10

Keterangan gambar:
 = data testing
 = data training

Gambar 3.13 Pembagian Data Pada K-Fold Cross Validation

Dilakukan prediksi menggunakan algoritma k-NN dengan setiap nilai k yang dimasukkan. Dalam penelitian ini, nilai k yang digunakan yaitu 2,4,6, 8,10,12,14,16,18, dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel 3.5 sampai dengan tabel 3.13.

Tabel 3.5 Tabel Hasil Perhitungan $k=2$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	33,3
2.	10-18	1-9, 19-90	55,56
3.	19-27	1-20, 28-90	66,67
4.	28-36	1-27, 37-90	44,44
5.	37-45	1-36, 46-90	77,78
6.	46-54	1-45, 55-90	22,22
7.	55-63	1-54, 64-90	33,33
8.	64-72	1-63, 73-90	55,56
9.	73-81	1-72, 82-90	33,33
10.	82-90	1-81	66,67
Rata-rata(%)			48,89

Tabel 3.6 Tabel Hasil Perhitungan $k=4$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	66,67
2.	10-18	1-9, 19-90	66,67
3.	19-27	1-20, 28-90	66,67
4.	28-36	1-27, 37-90	66,67
5.	37-45	1-36, 46-90	77,78
6.	46-54	1-45, 55-90	33,33

7.	55-63	1-54, 64-90	44,44
8.	64-72	1-63, 73-90	77,78
9.	73-81	1-72, 82-90	55,56
10.	82-90	1-81	88,89
Rata-rata(%)			64,46

Tabel 3.7 Tabel Hasil Perhitungan $k=6$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	66,67
2.	10-18	1-9, 19-90	66,67
3.	19-27	1-20, 28-90	77,78
4.	28-36	1-27, 37-90	88,89
5.	37-45	1-36, 46-90	77,78
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44
7.	55-63	1-54, 64-90	77,78
8.	64-72	1-63, 73-90	88,89
9.	73-81	1-72, 82-90	55,56
10.	82-90	1-81	88,89
Rata-rata(%)			73,35

Tabel 3.8 Tabel Hasil Perhitungan $k=8$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	77,78
2.	10-18	1-9, 19-90	77,78
3.	19-27	1-20, 28-90	66,67
4.	28-36	1-27, 37-90	77,78
5.	37-45	1-36, 46-90	77,78
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44
7.	55-63	1-54, 64-90	55,56
8.	64-72	1-63, 73-90	77,78
9.	73-81	1-72, 82-90	55,56
10.	82-90	1-81	88,89
Rata-rata(%)			70,02

Tabel 3.9 Tabel Hasil Perhitungan $k=10$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	66,67
2.	10-18	1-9, 19-90	77,78
3.	19-27	1-20, 28-90	66,67
4.	28-36	1-27, 37-90	77,78
5.	37-45	1-36, 46-90	77,78
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44

7.	55-63	1-54, 64-90	66,67
8.	64-72	1-63, 73-90	55,56
9.	73-81	1-72, 82-90	55,56
10.	82-90	1-81	88,89
Rata-rata(%)			67,80

Tabel 3.10 Tabel Hasil Perhitungan k=12

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	88,89
2.	10-18	1-9, 19-90	77,78
3.	19-27	1-20, 28-90	66,67
4.	28-36	1-27, 37-90	77,78
5.	37-45	1-36, 46-90	77,78
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44
7.	55-63	1-54, 64-90	77,78
8.	64-72	1-63, 73-90	66,67
9.	73-81	1-72, 82-90	55,56
10.	82-90	1-81	88,89
Rata-rata(%)			72,24

Tabel 3.11 Tabel Hasil Perhitungan $k=14$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	77,78
2.	10-18	1-9, 19-90	77,78
3.	19-27	1-20, 28-90	66,67
4.	28-36	1-27, 37-90	88,89
5.	37-45	1-36, 46-90	66,67
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44
7.	55-63	1-54, 64-90	77,78
8.	64-72	1-63, 73-90	77,78
9.	73-81	1-72, 82-90	55,56
10.	82-90	1-81	100
Rata-rata(%)			73,35

Tabel 3.12 Tabel Hasil Perhitungan $k=16$

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	77,78
2.	10-18	1-9, 19-90	77,78
3.	19-27	1-20, 28-90	77,78
4.	28-36	1-27, 37-90	88,89
5.	37-45	1-36, 46-90	66,67
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44

7.	55-63	1-54, 64-90	77,78
8.	64-72	1-63, 73-90	66,67
9.	73-81	1-72, 82-90	44,44
10.	82-90	1-81	100
Rata-rata(%)			72,23

Tabel 3.13 Tabel Hasil Perhitungan k=18

Percobaan	Data Testing	Data Training	K2
1.	1-9	10-90	77,78
2.	10-18	1-9, 19-90	77,78
3.	19-27	1-20, 28-90	77,78
4.	28-36	1-27, 37-90	88,89
5.	37-45	1-36, 46-90	66,67
6.	46-54	1-45, 55-90	44,44
7.	55-63	1-54, 64-90	77,78
8.	64-72	1-63, 73-90	55,56
9.	73-81	1-72, 82-90	44,44
10.	82-90	1-81	88,89
Rata-rata(%)			70,01

Dilakukan prediksi menggunakan algoritma k-NN dengan setiap nilai k yang dimasukkan. Dalam penelitian ini, nilai k yang digunakan yaitu 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18. Berdasarkan rata-rata perhitungan pada tabel 3.5 sampai dengan tabel 3.13, maka k optimal yang didapatkan adalah 14.

Tabel 3.14 Tabel Akurasi KNN

Nilai K	Akurasi
K2	48,89 %
K4	64,46%
K6	73,35%
K8	70,02%
K10	67,80%
K12	72,24%
K14	73,35%
K16	72,23%
K18	70,01%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai K=14 merupakan nilai k yang paling optimal dengan tingkat akurasi sebesar 73,35%.

B. Perhitungan K-Nearest Neighbor

Berikut proses perhitungan manual yang dilakukan dalam sistem ini. Data training yang digunakan dalam sistem ini dapat dilihat pada tabel 3.15

Tabel 3.15 Data Training

No	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9	Klasifikasi
1	1	17	15	1	5	1	0	5	7	Sedang
2	15	3	5	2	4	5	2	3	7	Sedang
3	1	13	8	1	0	0	2	3	10	Buruk
...
...
89	7	3	8	1	4	5	6	1	15	Sedang
90	12	13	20	2	4	6	6	0	10	Baik

Setelah pembuatan data training maka perlu adanya data testing. Data testing yang akan diuji dapat dilihat pada tabel 3.16.

Tabel 3.16 Data Testing

No	x 1	x 2	x 3	x 4	x 5	x 6	x 7	x 8	x 9
1	7	8	15	4	6	1	2	3	10
2	1	17	15	1	5	1	0	5	7
3	15	3	5	2	4	5	2	3	7
4	1	13	8	1	0	0	2	3	10

5	15	17	20	2	4	6	4	1	10
6	1	3	8	2	1	3	2	6	4
7	1	20	10	1	0	6	2	6	15
8	2	20	10	1	6	3	3	0	4
9	1	20	10	6	1	5	2	0	0
10	1	3	20	6	1	5	2	0	7
11	15	20	8	2	0	3	4	6	0
12	2	13	15	6	5	3	4	1	10
13	15	3	10	4	0	1	6	3	10
14	1	3	20	2	6	0	0	3	7
15	7	3	5	2	0	5	2	6	0
16	15	20	8	4	0	1	0	3	4
17	12	20	8	0	5	5	0	0	0
18	2	17	20	1	0	6	2	0	7
19	12	17	20	2	5	0	2	3	0
20	7	20	20	1	6	0	0	3	0

1. Penetapan Nilai k

Langkah awal metode k-Nearest Neighbor adalah menentukan nilai k (tetangga terdekat) berdasarkan hasil pencarian k-Optimal yang didapatkan yaitu $k=14$

2. Perhitungan Nilai Jarak

Selanjutnya adalah mencari nilai jarak pada masing masing data training. Pertama, tentukan terlebih dahulu nilai jarak terdekat menggunakan rumus Euclidean.

$$distance = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_{training}^i - X_{testing})^2}$$

Berdasarkan rumus diatas diketahui :

x1 = Kekuatan Massa Batuan dari data training

y1 = Kekuatan Massa Batuan dari data testing

x2 = RQD dari data training

y2 = RQD dari data testing

x3 = Jarak Discontinuitas dari data training

y3 = Jarak Discontinuitas dari data testing

x4 = Kondisi Discontinuitas Kemenurunan dari data training

y4 = Kondisi Discontinuitas Kemenurunan dari data testing

x5 = Bukan Kekar dari data training

y5 = Bukan Kekar dari data testing

x6 = Kekasaran Kekar dari data training

y6 = Kekasaran Kekar dari data testing

x7 = Material Pengisi dari data training

y7 = Material Pengisi dari data testing

x8 = Pelapukan dari data training

y8 = Pelapukan dari data testing

x9 = Kondisi Air Tanah dari data training

y9 = Kondisi Air Tanah dari data testing

Berikut contoh perhitungan jarak dengan menggunakan data testing no 1 pada tabel 3.7 :

$$D1\sqrt{(1 - 7)^2 + (17 - 8)^2 + (15 - 15)^2 + \dots + \dots + (7 - 10)^2} = 12,00$$

$$D2\sqrt{(15 - 7)^2 + (3 - 8)^2 + (5 - 15)^2 + \dots + \dots + (7 - 10)^2} = 14,90$$

$$D3\sqrt{(1 - 7)^2 + (13 - 8)^2 + (8 - 15)^2 + \dots + \dots + (10 - 10)^2} = 12,49$$

.....

.....

$$D89\sqrt{(7 - 7)^2 + (3 - 8)^2 + (8 - 15)^2 + \dots + \dots + (15 - 10)^2} = 12,17$$

$$D90\sqrt{(12 - 7)^2 + (13 - 8)^2 + (20 - 15)^2 + \dots + \dots + (10 - 10)^2} = 11,53$$

Tabel 3.17 Perhitungan Nilai Jarak

NO	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Klasifikasi	Jarak
1	1	17	15	1	5	1	0	5	7	Sedang	12,00
2	15	3	5	2	4	5	2	3	7	Sedang	14,90
3	1	13	8	1	0	0	2	3	10	Buruk	12,49
..											
...											
89	7	3	8	1	4	5	6	1	15	Sedang	12,17
90	12	13	20	2	4	6	6	0	10	Baik	11,53

3. Pengurutan Data

Setelah perhitungan jarak selesai, akan diurutkan data dari nilai jarak terkecil ke terbesar. Berdasarkan kasus diatas setelah terjadi proses perhitungan dan pengurutan hasilnya akan terlihat seperti tabel 3.18

Tabel 3.18 Pengurutan Data dengan Nilai Jarak Terkecil ke Terbesar

No	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Klasifikasi	Jarak
1	12	13	20	2	4	6	6	0	10	Baik	11,53
2	1	17	15	1	5	1	0	5	7	Buruk	12,00
3	7	3	8	1	4	5	6	1	15	Sedang	12,17
..											
..											
89	1	13	8	1	0	0	2	3	4	Buruk	12,49
90	15	3	5	2	4	5	2	3	7	Sedang	14,90

4. Penentuan Klasifikasi Massa Batuan

Setelah data diurut, data difilter sebanyak k optimal yaitu 14. Kemudian dari data yang sudah difilter, diklasifikasi x1, x2, x3, sampai x9 dengan menggunakan frekuensi terbanyak dari masing-masing kelas. Hasil klasifikasi dapat dilihat pada tabel 3.19

Tabel 3.19 Pengurutan Data Klasifikasi Nilai Jarak Terkecil ke Terbesar

Rank	Klasifikasi	Jarak
1	Sedang	6,4
2	Sedang	8,72
3	Sedang	9,54
4	Sedang	9,59
5	Buruk	9,64
6	Sedang	9,9
7	Sedang	10,05
8	Sedang	10,1
9	Buruk	10,2
10	Sedang	10,34
11	Baiik	10,39
12	Sedang	10,44
13	Baik	10,72
14	Baik	10,95

Kesimpulan :

Klasifikasi Baik = 3

Klasifikasi Sedang= 9

Klasifikasi Buruk = 2

Dari keseluruhan hasil perhitungan jarak dengan data training yang berjumlah 90 data, hasil perhitungan diurutkan mulai terkecil hingga terbesar. Setelah diurutkan, dilihat mayoritas klasifikasi yang muncul dari perhitungan jarak yang terkecil. Dapat dilihat pada tabel diatas, yang muncul adalah klasifikasi sedang berjumlah “9”.

3.5.5 Desain Antarmuka

Desain antarmuka merupakan bagian dari sistem yang akan digunakan sebagai media interaksi antara sistem dengan pengguna (user). Adapun desain antarmuka dari sistem terdapat pada gambar 3.14

Nama Aplikasi/Sistem	Dashboard		
Dashboard	Data Training	Data Testing	Pengguna
Data Deskripsi	90	20	1
Data Training	METODE AI		
Data Testing	METODE RMR		
Data Hasil Testing	METODE KNN		
Logout			

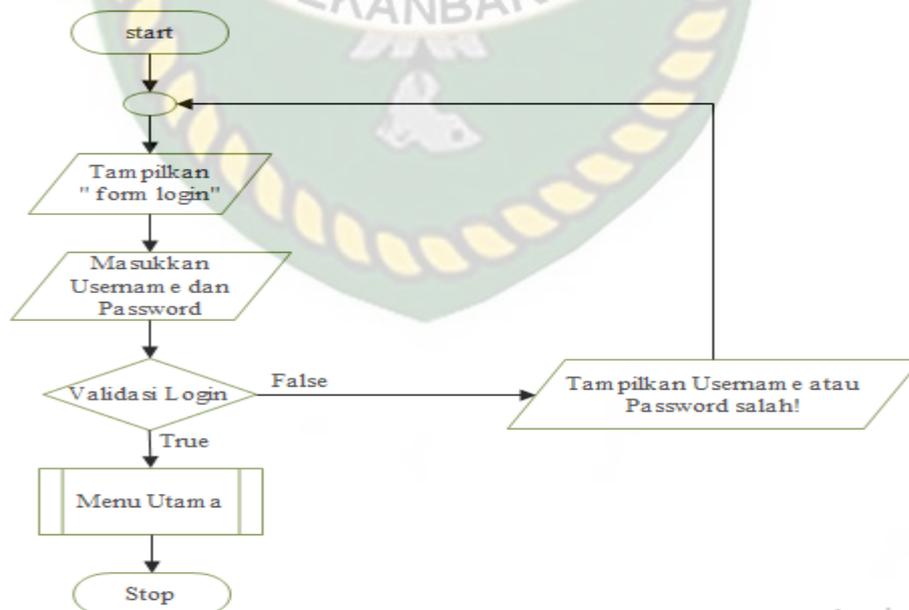
Gambar 3.14 Desain Menu Utama

3.5.6 Rancangan Logika Program

Desain logika program menggambarkan logika program yang akan dibuat menggunakan alat bantu *flowchart*. Desain logika program ini bertujuan untuk menunjukkan alur sistem maupun program, mulai dari data input sampai hasil output yang diproses oleh program. Logika program merupakan unsur penting untuk membangun sebuah sistem berbasis komputer, karena hal ini akan sangat membantu pengguna yang akan menggunakan sistem. Berikut desain logika program dari sistem ini.

1. Program Flowchart Login

Program flowchart login adalah flowchart yang menjelaskan bagaimana proses admin untuk login ke menu utama sistem. Adapun desain program flowchart login dapat dilihat pada gambar 3.15.

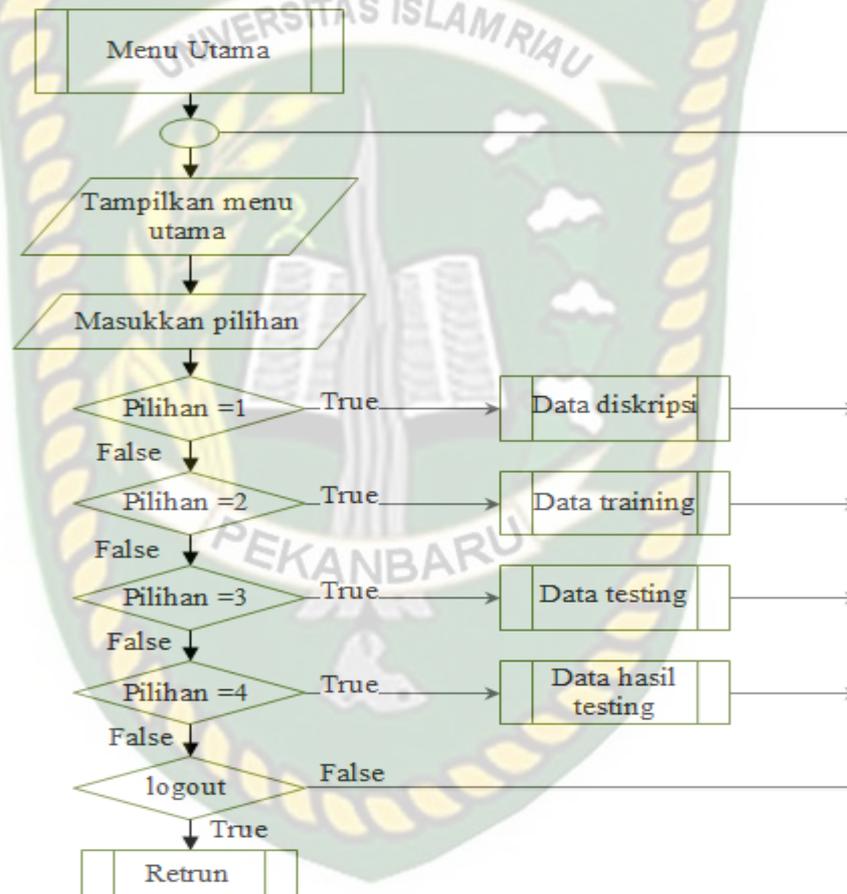


Gambar 3.15 Flowchart Alur Program Login

Activat

2. Program Flowchart Menu Sistem

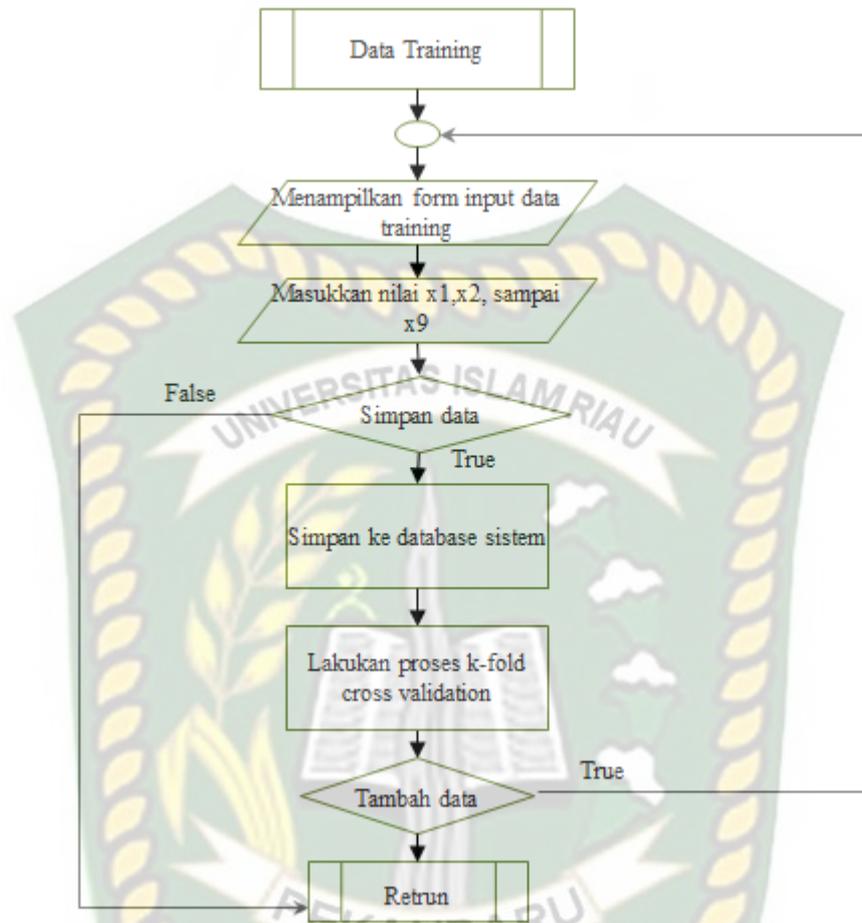
Flowchart ini menjelaskan menu-menu yang terdapat dalam sistem. Menu tersebut terdiri dari menu data deskripsi, menu data training, menu data testing, menu data hasil testing. Adapun desain program flowchart menu sistem dapat dilihat pada gambar 3.16



Gambar 3.16 Flowchart Alur Menu Utama

3. Program Flowchart Input Data Training

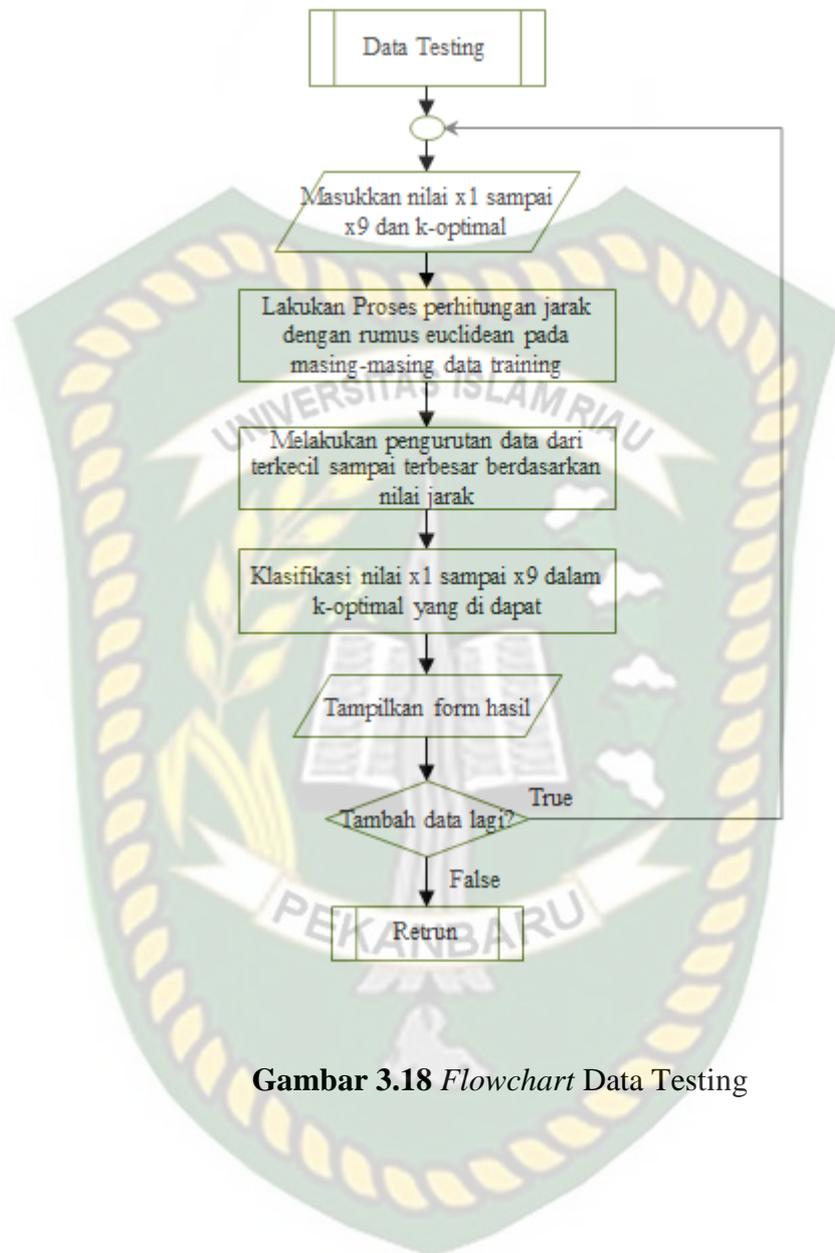
Program *flowchart* input data training merupakan alur data program yang merancang input data training yang akan tersimpan kedalam sistem. Adapun desain program flowchart input data dapat dilihat pada gambar 3.17.



Gambar 3.17 Flowchart Input Data Training

4. Program Flowchart Perhitungan Data Testing

Flowchart perhitungan data testing merupakan alur data program yang merancang input data testing yang akan di lakukan proses perhitungan k-NN dan menghasilkan output berupa hasil klasifikasi. Adapun desain program flowchart perhitungan data testing dapat dilihat pada gambar 3.18



Gambar 3.18 Flowchart Data Testing

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Hasil

Pengujian pada sistem implementasi kualitas massa batuan ini terdapat dua tahap pengujian, yaitu pengujian pada proses data training untuk mendapatkan nilai k-optimal dan pengujian pada proses data testing dengan menggunakan rumus euclidean distance untuk mendapatkan nilai akurasi dari kualitas massa batuan, dalam menentukan kriteria untuk kualitas massa batuan ini dilakukan wawancara dengan instansi yang bersangkutan. Dari hasil wawancara maka dapat disimpulkan beberapa kriteria yang digunakan untuk melakukan penentuan kualitas massa batuan menggunakan sembilan parameter.

Sistem ini menggunakan data sampel sebanyak 110 data yang bersumber dari penelitian yang terkait. Dimana sebanyak 90 data yang ada akan dijadikan sebagai data training, dan 20 data menjadi data testing.

4.1.1 Pengujian Akurasi Sistem

Pengujian dibawah ini dilakukan untuk mengukur kinerja klasifikasi massa batuan pada sistem. Pengukuran ini untuk mengetahui apakah data yang diklasifikasikan ke dalam kelas tertentu secara akurat atau tidak dengan menggunakan data sebanyak 20 data yang akan diuji. *Configuration matrix* akan menghasilkan nilai akurasi dan *error rate*. Perhitungan akurasi sistem dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian Akurasi Sistem

No	Manual	Sistem	Akurasi Manual dan Sistem
1	Sedang	Sedang	Valid
2	Sedang	Sedang	Valid
3	Sedang	Sedang	Valid
4	Sedang	Buruk	Non Valid
5	Baik	Baik	Valid
6	Buruk	Buruk	Valid
7	Sedang	Baik	Non Valid
8	Sedang	Sedang	Valid
9	Sedang	Sedang	Valid
10	Sedang	Buruk	Non Valid
11	Sedang	Sedang	Valid
12	Sedang	Sedang	Valid
13	Sedang	Sedang	Valid
14	Sedang	Sedang	Valid
15	Buruk	Buruk	Valid
16	Sedang	Sedang	Valid
17	Sedang	Sedang	Valid
18	Baik	Sedang	Non Valid
19	Baik	Baik	Valid
20	Baik	Sedang	Non Valid

Keterangan :

1. Data testing = 20
2. Valid = 15
3. Non Valid = 5

Tabel 4.2 Tabel *Confusion Matrix*

<i>Confusion Matrix</i>	<i>Predicted Class</i>		
	Baik	Buruk	Sedang
Baik	2	0	2
Buruk	0	2	0
Sedang	1	2	11

$$\begin{aligned}
 \text{Akurasi} &= \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \\
 &= \frac{2+2+11}{2+0+2+0+2+0+1+2+11} \times 100\% \\
 &= \frac{15}{20} \times 100\% \\
 &= 75\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Error Rate} &= \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\% \\
 &= \frac{0+2+0+0+1+2}{2+0+2+0+2+0+1+2+11} \times 100\% \\
 &= \frac{5}{20} \times 100\% \\
 &= 25\%
 \end{aligned}$$

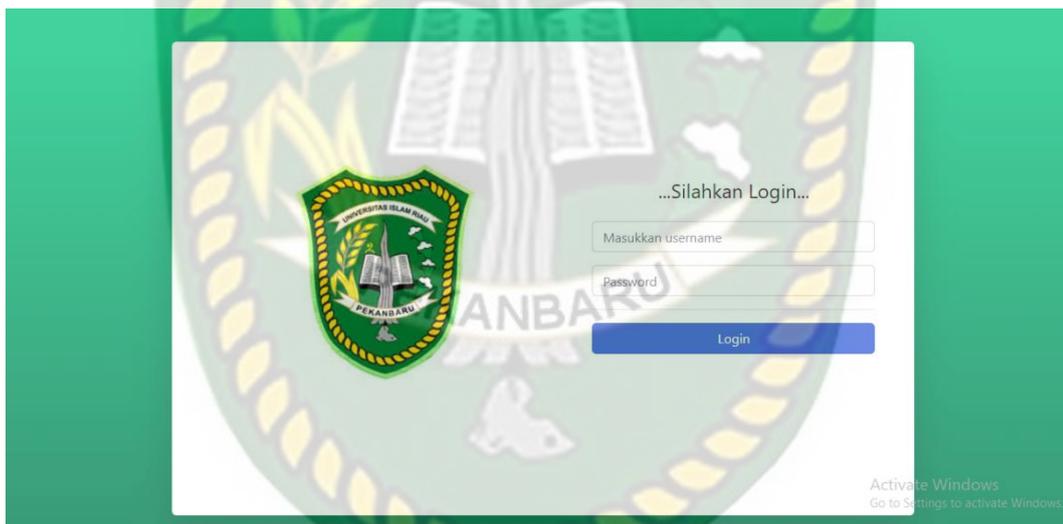
Hasil perhitungan *Confusion Matrix* : untuk akurasi kualitas massa batuan dengan ketetapan akurasi 75 % Valid .

4.2 Pengujian *BlackBox*

Sistem implementasi kualitas massa batuan ini merupakan hasil dari rancangan input / output pada rancangan sebelumnya. Adapun menu-menu yang disediakan dan hasil pengujian *blackbox* ini adalah sebagai berikut :

4.2.1 Halaman Login

Pada halaman login ini pengguna akan menginputkan *username* dan *password* untuk masuk kedalam sistem. Untuk melakukan pengujian sistem form login dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Tampilan Peringatan *Login*

Apabila data *login* tidak sesuai dengan data pengguna sistem, maka sistem informasi akan mengeluarkan pemberitahuan gagal atas *login* yang dilakukan, kemudian *user* akan diarahkan kembali ke form *login*

Tabel 4.3 Pengujian Form Login

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form login	Username : - Password : - Kemudian klik login	Sistem menolak dengan menampilkan pesan : “Gagal Login!”	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Username : coba (salah) Password : 123 (salah) Kemudian klik login	Sistem menolak dengan menampilkan pesan : “Gagal Login!”	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Username : admin Password : admin Kemudian klik login	Sistem menerima dan menampilkan halaman menu utama	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

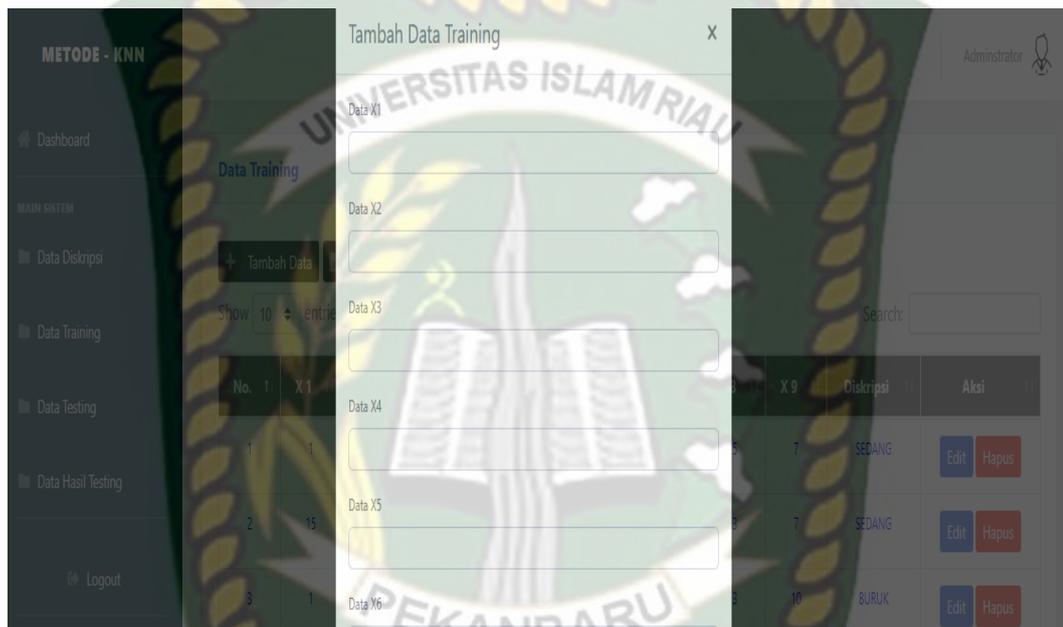
4.2.2 Pengujian Pengolahan Data Training

Pada menu data *training* ada tiga pengujian yang dilakukan, diantaranya adalah penambahan, edit dan hapus data training. Tampilan menu data *training* dapat dilihat pada gambar 4.2 dan pengujian penambahan data *training* dapat dilihat pada gambar 4.3.

No.	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	Diskripsi	Aksi
1	1	17	15	1	5	1	0	5	7	SEDANG	Edit Hapus
2	15	3	5	2	4	5	2	3	7	SEDANG	Edit Hapus
3	1	13	8	1	0	0	2	3	10	BURUK	Edit Hapus
4	15	17	20	2	4	6	4	1	10	BAIK	Edit Hapus
5	1	3	8	2	1	3	2	6	4	BURUK	Edit Hapus

Gambar 4.2 Tampilan Menu Data Training.

Pada gambar 4.2 dapat dijelaskan pada halaman data training, pengguna dapat menambah, mengedit, menghapus data training. Pada halaman ini memiliki 2 proses inputan yaitu inputan secara manual (satu-satu) dan inputan secara *import* (banyak).



Gambar 4.3 Tampilan Tambah Data *Training* Secara Manual

Pada gambar 4.3 dapat dijelaskan jika pada salah satu inputan dikosongkan, maka pada saat klik tombol simpan sistem akan menampilkan peringatan berupa *“Please fill out this field”*

Tabel 4.4 Pengujian Form Data Training

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form Data Training	Mengisi data training secara manual tidak sesuai dengan tipe datanya	<i>Keyboard</i> tidak berfungsi	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Mengisi semua field, Kemudian klik simpan	Data training baru dapat ditambahkan	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Mengedit data yang ada pada data training	Data training dapat di ubah	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
		Menghapus salah satu data yang ada pada daftar data training	Data training dapat di hapus	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

4.2.3 Pengujian Pengolahan Data *Testing*

Pada menu data *testing* ini ada 2 pengujian yang dilakukan, yaitu penambahan, dan proses perhitungan data *testing*. Tampilan menu data *testing* dapat dilihat pada gambar 4.4

No.	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	Aksi	Proses
1	7	8	15	4	6	1	2	3	10	[Edit]	[Perhitungan Akurasi]
2	1	17	15	1	5	1	0	5	7	[Edit]	[Perhitungan Akurasi]
3	15	3	5	2	4	5	2	3	7	[Edit]	[Perhitungan Akurasi]
4	1	13	8	1	0	0	2	3	10	[Edit]	[Perhitungan Akurasi]
5	15	17	20	2	4	6	4	1	10	[Edit]	[Perhitungan Akurasi]
6	1	3	8	2	1	3	2	6	4	[Edit]	[Perhitungan Akurasi]

Gambar 4.4 Tampilan Menu *Data Testing*

Dalam pengujian data testing, ada 9 (sembilan) parameter yang di simbolkan dengan variabel X1 sampai X9 yang wajib diisi ke dalam sistem, seperti gambar 4.5.

Tambah Data Uji

Kode Data: U0031

Data X1:

Data X2:

Data X3:

Data X4:

Data X5:

Data X6:

[Perhitungan Akurasi]

Gambar 4.5 Pengujian Simpan Data *Testing* Dengan Input Manual

Apabila data yang diinput telah berhasil disimpan ke database, maka akan muncul hasil perhitungan dan klasifikasi dari data *testing* tersebut.

No.	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6	X 7	X 8	X 9	SQURE JARAK PERMINTAAN
1	$(1-7)^2 = 36$	$(17-8)^2 = 81$	$(15-15)^2 = 0$	$(1-4)^2 = 9$	$(5-6)^2 = 1$	$(1-1)^2 = 0$	$(0-2)^2 = 4$	$(5-3)^2 = 4$	$(7-10)^2 = 9$	12.00
2	$(15-7)^2 = 64$	$(3-8)^2 = 25$	$(5-15)^2 = 100$	$(2-4)^2 = 4$	$(4-6)^2 = 4$	$(5-1)^2 = 16$	$(2-2)^2 = 0$	$(3-3)^2 = 0$	$(7-10)^2 = 9$	14.90
3	$(1-7)^2 = 36$	$(13-8)^2 = 25$	$(8-15)^2 = 49$	$(1-4)^2 = 9$	$(0-6)^2 = 36$	$(0-1)^2 = 1$	$(2-2)^2 = 0$	$(3-3)^2 = 0$	$(10-10)^2 = 0$	12.49
4	$(15-7)^2 = 64$	$(17-8)^2 = 81$	$(20-15)^2 = 25$	$(2-4)^2 = 4$	$(4-6)^2 = 4$	$(6-1)^2 = 25$	$(4-2)^2 = 4$	$(1-3)^2 = 4$	$(10-10)^2 = 0$	14.53
5	$(1-7)^2 = 36$	$(3-8)^2 = 25$	$(3-15)^2 = 49$	$(2-4)^2 = 4$	$(1-6)^2 = 25$	$(3-1)^2 = 4$	$(2-2)^2 = 0$	$(6-3)^2 = 9$	$(4-10)^2 = 36$	13.71
6	$(1-7)^2 = 36$	$(20-8)^2 = 144$	$(10-15)^2 = 25$	$(1-4)^2 = 9$	$(0-6)^2 = 36$	$(6-1)^2 = 25$	$(2-2)^2 = 0$	$(3-3)^2 = 0$	$(15-10)^2 = 25$	17.32

Gambar 4.6 Proses Perhitungan Data Testing

Perhitungan KNN Dengan Nilai K = 14

SQUARE JARAK PERMINTAAN	PERINGKAT JARAK MINIMUM	KLASIFIKASI	NILAI TOTAL RMR	BOBOT NILAI	KLASIFIKASI
6.4	1 - YA	SEDANG	56	41 - 60	SEDANG
8.72	2 - YA	SEDANG			
9.54	3 - YA	SEDANG			
9.59	4 - YA	SEDANG			
9.64	5 - YA	BURUK			
9.9	6 - YA	SEDANG			
10.05	7 - YA	SEDANG			
10.1	8 - YA	SEDANG			
10.2	9 - YA	BURUK			
10.34	10 - YA	SEDANG			
10.39	11 - YA	BAIK			
10.44	12 - YA	SEDANG			
10.72	13 - YA	BAIK			
10.95	14 - YA	BAIK			

KESIMPULAN DARI METODE KNN DAN RMR

VALID

KUALITAS MASSA BATUAN MENGGUNAKAN METODE KNN

Gambar 4.7 Hasil Perhitungan Data Testing

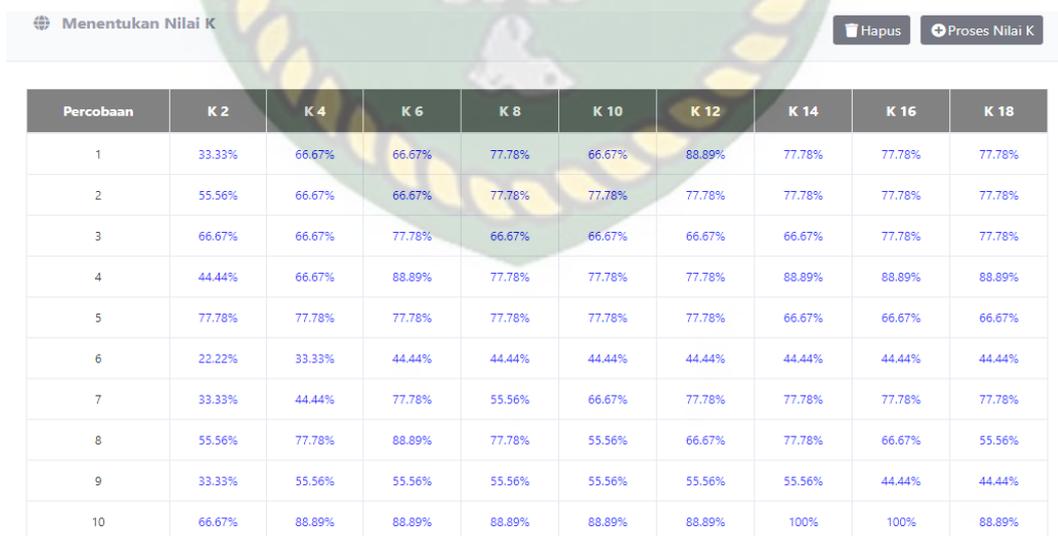
Penjelasan seluruh gambar selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Data *Testing*

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Form Perhitungan Data Testing	Klik form perhitungan data testing	Hasil ditampilkan	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
2	Simpan data testing	Masukkan seluruh data dengan benar, lalu mengklik tombol "Simpan"	Sesuai yang diharapkan	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.2.4 Pengujian Nilai Akurasi

Pada menu nilai akurasi ini, mencari akurasi k optimal yang akan di masukkan dalam perhitungan KNN, dilakukan pengujian berupa menampilkan nilai akurasi sebanyak nilai $k=(2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18)$ seperti gambar 4.8



Percobaan	K 2	K 4	K 6	K 8	K 10	K 12	K 14	K 16	K 18
1	33.33%	66.67%	66.67%	77.78%	66.67%	88.89%	77.78%	77.78%	77.78%
2	55.56%	66.67%	66.67%	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%
3	66.67%	66.67%	77.78%	66.67%	66.67%	66.67%	66.67%	77.78%	77.78%
4	44.44%	66.67%	88.89%	77.78%	77.78%	77.78%	88.89%	88.89%	88.89%
5	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%	66.67%	66.67%	66.67%
6	22.22%	33.33%	44.44%	44.44%	44.44%	44.44%	44.44%	44.44%	44.44%
7	33.33%	44.44%	77.78%	55.56%	66.67%	77.78%	77.78%	77.78%	77.78%
8	55.56%	77.78%	88.89%	77.78%	55.56%	66.67%	77.78%	66.67%	55.56%
9	33.33%	55.56%	55.56%	55.56%	55.56%	55.56%	55.56%	44.44%	44.44%
10	66.67%	88.89%	88.89%	88.89%	88.89%	88.89%	100%	100%	88.89%

Gambar 4.8 Pengujian Akurasi

Nilai K	Akurasi
K2	48,89 %
K4	64,46%
K6	73,35%
K8	70,02%
K10	67,80%
K12	72,24%
K14	73,35%
K16	72,23%
K18	70,01%

Gambar 4.9 Hasil perhitungan K-optimal dari k2 sampai k18

Penjelasan seluruh gambar selengkapnya bisa dilihat pada tabel 4.6.

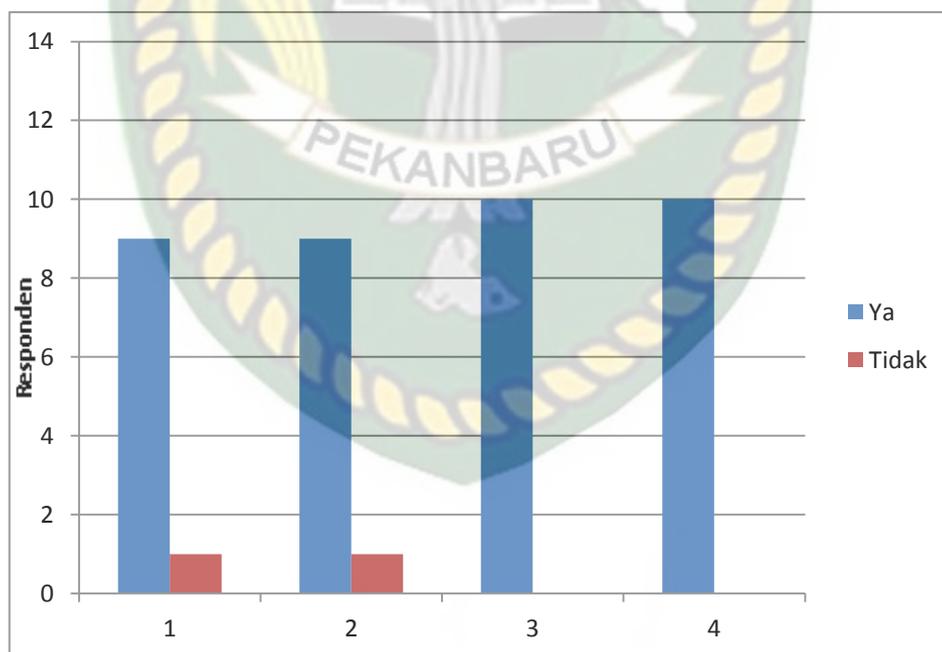
Tabel 4.6 Pengujian Nilai Akurasi

No	Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil
1	Proses Data	Masukkan nilai k, lalu mengklik tombol	Sistem akan langsung melakukan proses perhitungan k-optimal dan menampilkan akurasi	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai
2	Proses data	Mengosongkan data lalu mengklik tombol proses	Sistem tidak akan melakukan proses perhitungan dan menampilkan pesan salah pada kolom yang kosong	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai

4.3 Pengujian Sistem Terhadap Pengguna

Salah satu pengujian sistem terhadap pengguna yang dilakukan yaitu dengan membagikan kuisioner kepada mahasiswa/i geologi dan teknik informatika. Sebanyak 20 lembar kuisioner yang berisikan masing-masing 4 pertanyaan Adapun pertanyaan yang diberikan kepada teknik informatika adalah sebagai berikut :

1. Apakah sistem ini mudah dimengerti untuk user?
2. Apakah tata letak tampilan atau interface mudah dikenali?
3. Apakah sistem ini sesuai dengan proses dan metodenya?
4. Apakah sistem ini memungkinkan untuk di aplikasikan oleh geologi?



Gambar 4.10 Grafik Hasil Kuisioner Informatika

Pada gambar 4.10 akan dijelaskan grafik hasil kuisioner yang menunjukkan nilai untuk setiap pertanyaan-pertanyaan diatas adalah sebagai berikut :

Berdasarkan hasil kuisisioner tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem kualitas massa batuan ini memiliki persentase sebagai berikut :

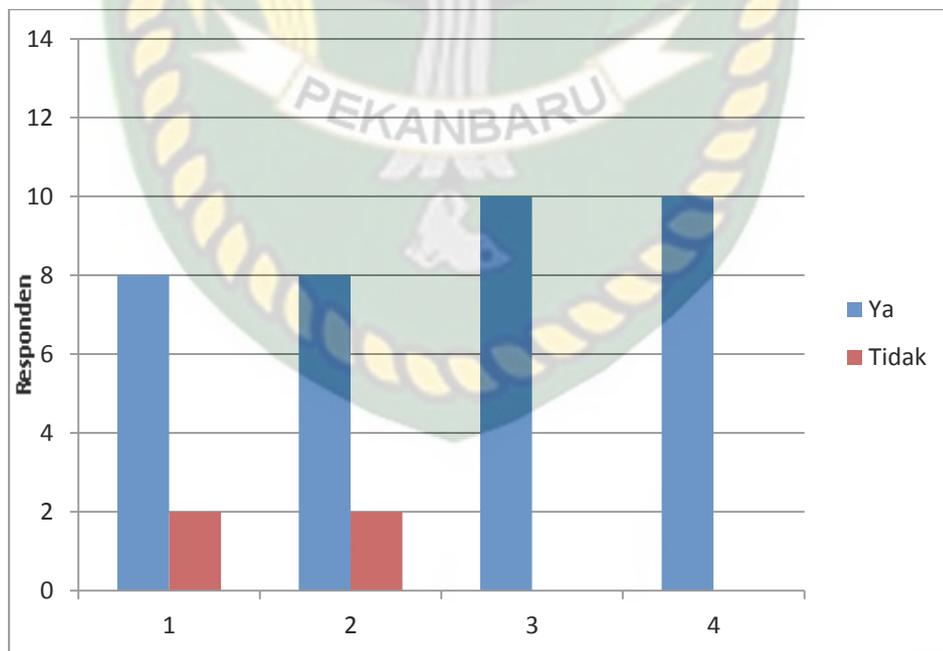
$$1. \text{ Ya} = \frac{9+9+10+10}{10 \cdot 4} = \frac{38}{40} = 0.95 = 95\%$$

$$2. \text{ Tidak} = \frac{1+1+0+0}{10 \cdot 4} = \frac{2}{40} = 0.05 = 5\%$$

Sistem ini memiliki performance ya sebesar 95% dan tidak sebesar 5%.

Adapun pertanyaan yang diberikan kepada teknik geologi adalah sebagai berikut :

1. Apakah aplikasi yang dibangun ini sudah sesuai dengan kondisi realnya?
2. Apakah sistem ini mudah dimengerti untuk digunakan?
3. Apakah sistem ini bermanfaat
4. Apakah hasil dari sistem ini layak untuk diterapkan?



Gambar 4.11 Grafik Hasil Kuisisioner Geologi

Berdasarkan hasil kuisioner tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem kualitas massa batuan ini memiliki persentase sebagai berikut :

$$3. \text{ Ya} = \frac{8+8+10+10}{10 \cdot 4} = \frac{36}{40} = 0.9 = 90\%$$

$$4. \text{ Tidak} = \frac{2+2+0+0}{10 \cdot 4} = \frac{4}{40} = 0.1 = 10\%$$

Sistem ini memiliki performance ya sebesar 92,5 dan tidak sebesar 7,5%.

Dapat di simpulkan bahwa pengujian dari kuisioner geologi dan informatika menghasilkan performace “Ya” yang lebih tinggi dari performance “Tidak”



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem implementasi metode *K-Nearest Neighbor* dalam menentukan kualitas massa batuan serta melakukan serangkaian pengujian pada sistem yang dibangun untuk menguji kemampuan sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pengolahan data training dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dapat melakukan perhitungan untuk menentukan kualitas air berdasarkan pengujian data testing.
2. Tingkat akurasi yang dihasilkan berdasarkan dari hasil pengujian yang dilakukan untuk menentukan kualitas massa batuan memiliki tingkat akurasi sebesar 75% dengan nilai $k= 14$
3. Hasil persentase kuisisioner tersebut adalah sebesar 92,5 atau diinterpretasikan sangat baik untuk di implementasikan.

5.2 Saran

Penerapan metode *K-Nearest Neighbor* untuk menentukan kualitas massa batuan ini merupakan simulasi yang belum sempurna sehingga dibutuhkan penyempurnaan yang lebih baik lagi. Adapun saran pada peneliti selanjutnya yaitu dapat melakukan perbandingan antara *K-Nearest Neighbor* dengan metode lain yang bisa digunakan untuk menentukan kualitas massa batuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfathonit.Frisky, Komar.Syamsul, dan Suwardi. Rusydi Fuad. 2017, Evaluasi Teknis Sistem Penyanggan Menggunakan Metode Rock Mass Rating (RMR) System Pada Development Area(CKN_DC)Tambang Emas Bawah Tanah PT.Cibaliung Sumberdaya , Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Srijaya, Vol. 1 No. 2 ISSN 2549- 1008.
- Anggaraini Dyah, Siswanto. Perbandingan Klasifikasi Massa Batuan Kuantitatif: Q,RMR, dan RMI. Universitas Diponegoro, Semarang
- Askari Rijal, Rusydy Ibnu, dan Mutia Febi. 2017, Studi Kestabilan Lereng Menggunakan Metode Rock Mass Rating (RMR) Pada Lereng Bekas Penambangan diKecamatan Lhoong, Aceh Besar, Vol. 1 No. 1 Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Kebumin
- Nasution Aziz. Muhammad Rangga dan Mardhiya Hayaty. 2019, Perbandingan Akurasi dan Waktu Proses Algoritma KNN dan SVM dalam Analisi Sentimen Twitter, Jurnal Informatika, Vol. 6 No.2 ISSN: 2355-6579. E-ISSN: 2528-2247-226
- Paramesywar. Teguh Samudera, dan Setiawan Budhi. 2014, Analisi Kestabilan Lereng Dengan Menggunakan Metode RMR SMR Dan Keseimbangan Batas Pada Tambang Terbuka Kabupaten Belitung Timur
- Prengki.Ilep, dan Heriyadi.Bambang, Analisis Beban Runtuh dan Evaluasi Lubang Bukaan Berdasarkan Metode Rock Mass Rating dan Q-System Pada Tambang Bawah Tanah CV. Bara Mitra Kencana, Kota Sawahlunto, Sumatra Barat, Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Vol. 3 No.4. ISSN: 2302-3333 Jurnal Bina Tambang
- Ridwan Mujib, Suyono Hadi, Sarosa.M, Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier
- Saifudin Aries. 2018, Metode Data Mining Untuk Seleksi Calon Mahasiswa Pada Penerimaan Mahasiswa Baru Di Univeristas Pamulung, Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pamulung , Tangerang, Vol.10, No,1, ISSN: 2085-1669 e-ISSN: 2460- 0288.
- Septiani Dwi Wisti. 2017, Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining Algoritma C4.5 dan Naive Bayes Untuk Prediksi Penyakit Hepatitis, Jurnal Pilar Nusa Mandiri, Vol. 13, No.1, ISSN: 1978-1946, E-ISSN: 2527- 6514

- Sumarlin. 2015, Implementasi Algoritma KNN Sebagai Pendukung Keputusan Klasifikasi Penerima Beasiswa PPA dan BBM
- Suwirmayanti.Ni Luh Gede Pivin. 2017, Penerapan Metode K-Nearest Neighbor Untuk Sistem Rekomendasi Pemilihan Mobil, Program Studi Sistem Komputer STMIK STIKOM Bali, Vol. 16, No. 2.
- Shudiq far'' Wali Ja. 2017, Penerapan Knearst Neighbor Berbasis Algoritma Genetika Untuk Klasifikasi Mutu Padi Organik, Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Nurul Jadid, Karanganyar Paiton Probalinggo.
- Tempola.Firman, Muhammad Miftah, dan Khairan Amal. 2018, Perbandingan Klasifikasi Antara KNN dan Naive Bayes Pada Penentuan Status Gunung Berapi Dengan K-Fold Cross Validation, Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JT IIK), Vol.5,No. 5 ISSN: 2355-7699