

**Perbandingan *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbour* pada
Case Based Reasoning dalam Mendeteksi Masalah *Scale* pada
Produksi Minyak Bumi**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika*



Oleh:

Sefty Arita Sari
09021281419037

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Perbandingan *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbour* pada
Case Based Reasoning dalam Mendeteksi Masalah *Scale* Pada
Produksi Minyak Bumi

Oleh :

SEFTY ARITA SARI
NIM : 09021281419037

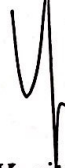
Palembang, September 2018

Pembimbing I,



Rifkie Primartha, M.T.
NIP.197706012009121004

Pembimbing II,



Yunita, M.Cs.
NIP. 198306062015042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T.
NIP. 197706012009121004

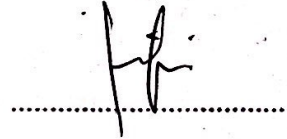
TANDA LULUS SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jumat, 14 September 2018 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Sefty Arita Sari
NIM : 09021281419037
Judul : Perbandingan *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbour* pada *Case Based Reasoning* dalam Mendeteksi Masalah *Scale* Pada Produksi Minyak Bumi

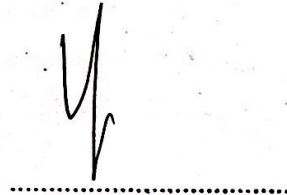
1. Pembimbing I

Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004



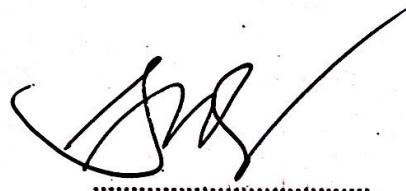
2. Pembimbing II

Yunita, M.Cs.
NIP. 198306062015042002



3. Penguji I

Rusdi Efendi, M.Kom.
NIP. 198201022011021201

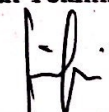


4. Penguji II

Mastura Diana Marieska, M.T
NIP. 198603212018032001



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika


Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN

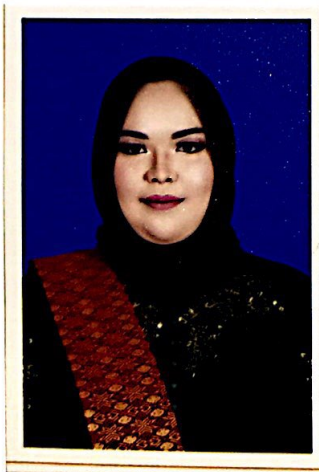
Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sefty Arita Sari
NIM : 09021281419037
Program Studi : Teknik Informatika Bilingual
Judul Skripsi : Perbandingan *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbour* pada *Case Based Reasoning* dalam Mendeteksi Masalah *Scale* Pada Produksi Minyak Bumi
Hasil Pengecekan Software *iThenticate/Turnitin* : 12 %

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, September 2018



(Sefty Arita Sari)

NIM. 09021281419037

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah: 6-8)

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Kedua Orang Tuaku
- Keluarga Besarku
- Dosen Pembimbingku
- Sahabat-sahabatku
- Almamaterku

**COMPARISON OF COSINE SIMILARITY AND K-NEAREST
NEIGHBOUR IN CASE BASED REASONING FOR SCALE
DETECTION IN PETROLEUM PRODUCTION**

by :

Sefty Arita Sari

09021281419037

ABSTRACT

Case Based Reasoning is an expert system method that can be used for detection by measuring the level of similarity between new cases and existing cases. In this study, researchers are interested in conducting a comparative analysis of the results of scale detection on petroleum production using Cosine Similarity and K-Nearest Neighbor. On the results of the detection of the expert system using Cosine Similarity, the accuracy value is 87%. Different results were obtained from the expert system using K-Nearest Neighbor with different k values, 100% accuracy value at k = 3, 87% at k = 5 and k = 7, 80% at k = 11, k = 15 and k = 17, and 67% at k = 23.

Keywords: Cosine Similarity, Case Based Reasoning, K-Nearest Neighbour, Scale, Petroleum

PERBANDINGAN *COSINE SIMILARITY* DAN *K-NEAREST NEIGHBOUR* PADA *CASE BASED REASONING* DALAM MENDETEKSI MASALAH *SCALE* PADA PRODUKSI MINYAK BUMI

oleh :
Sefty Arita Sari
09021281419037

ABSTRAK

Case Based Reasoning merupakan salah satu metode sistem pakar yang dapat digunakan untuk pendeteksian dengan cara mengukur tingkat kemiripan antara kasus baru dengan kasus-kasus lama yang sudah ada. Pada penelitian ini peneliti tertarik untuk melakukan analisis perbandingan hasil pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi dengan menggunakan *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbour*. Pada hasil pendeteksian menggunakan *Cosine Similarity* diperoleh nilai akurasi sebesar 87%. Hasil yang berbeda diperoleh dari sistem pakar menggunakan *K-Nearest Neighbour* dengan nilai k yang berbeda, yaitu nilai akurasi 100% pada k=3, 87% pada k=5 dan k=7, 80% pada k=11, k=15 dan k=17, 67% pada k=23.

Kata kunci: *Cosine Similarity*, *Case Based Reasoning*, *K-Nearest Neighbour*, *Scale*, Minyak Bumi

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Robbil'Alamin, segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya. Alhamdulillah Djazakumullahu Khaira, segala syukur bagi Nabi Muhammad SAW karena berkat perjuangan dan tuntunan beliau sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 Program Studi Teknik Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Papa dan Mamaku tercinta, Ichwan Dariga, S.P. dan Husniwati, S.E., adikku, Muhammad Ramadhan Ariga dan seluruh keluarga besarku yang selalu senantiasa mendoakan, menasihati, memberikan motivasi dan dukungan luar biasa baik moril maupun materil kepada penulis;
2. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer;
3. Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan, nasihat serta mempermudah penulis dalam proses pengerjaan;
4. Ibu Yunita, M.Cs., selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, ilmu pengetahuan, nasihat serta mempermudah penulis dalam proses pengerjaan;

5. Bapak Rusdi Efendi, M.Kom. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan ilmu pengetahuan kepada penulis;
6. Ibu Mastura Diana Marieska, M.T., selaku dosen penguji II dan selaku pembimbing akademik penulis yang telah memberikan masukan dan ilmu pengetahuan kepada penulis;
7. Dr. Halina binti Mohammed Dahlan selaku pembimbing Tugas Akhir 1 penulis saat menimba ilmu selama satu semester di Faculty of Computing Universiti Teknologi Malaysia, Johor Bahru yang telah memberikan bimbingan, masukan, dan pengalaman baru saat penulis menyelesaikan Tugas Akhir 1.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika dan staf Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam kelancaran penulis selama masa kegiatan perkuliahan;
9. Dimaz Putera, S.T, *my human diary* yang telah banyak membantu dan menginspirasi penulis, selalu yakin bahwa penulis bisa terhadap apapun, selalu senantiasa mendoakan, menasihati, memberikan motivasi dan dukungan luar biasa kepada penulis;
10. Aldhiyana Fatimah, sahabat terbaik penulis yang selalu menjadi *my 24/7*, selalu menjadi tempat untuk berbagi cerita dengan penulis;
11. Magfirah Puti Gaisani dan Putrika Purnama, sahabat penulis dari *day-one* perkuliahan yang sudah banyak membantu penulis dalam menghadapi drama kehidupan di perkuliahan ini, sahabat seperjuangan yang sangat baik dan banyak mengukir cerita dengan penulis;
12. Fadhil Reyhan, Muhammad Hafiz, Wahyu Wira, Zaki Azhari serta sahabat-sahabat lainnya, sebagai zona ternyaman penulis dalam berbagi canda tawa serta yang selalu mampu diandalkan;
13. Sahabat-sahabat penulis selama perkuliahan, Syarafina, Cynthia Anisa Agatha dan seluruh anggota IF Bilingual 2014 yang telah banyak membantu, mengukir cerita dan bekerja sama dengan penulis;

14. Kakak-kakak tingkat terbaik IF Bilingual 2012 dan IF Bilingual 2013 yang telah banyak memberikan bantuan dan saran selama perkuliahan;
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu dan berperan bagi penulis terutama dalam penyelesaian tugas akhir ini, terima kasih banyak atas semuanya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan, semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya. Akhir kata dengan segala kerendahan hati, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
TANDA LULUS SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAKSI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	I – 1
1.1 Pendahuluan.....	I – 1
1.2 Latar Belakang	I – 1
1.3 Rumusan Masalah	I – 3
1.4 Tujuan Penelitian	I – 4
1.5 Manfaat Penelitian	I – 4
1.6 Batasan Masalah	I – 5
1.7 Sistematika Penulisan.....	I – 5
1.8 Kesimpulan.....	I – 7
BAB II KAJIAN TEORITIS	II – 1

2.1	Pendahuluan.....	II – 1
2.2	Sistem Pakar	II – 1
2.2.1	Struktur Sistem Pakar.....	II – 2
2.2.2	Basis Pengetahuan (Knowledge Base)	II – 5
2.3	Case Based Reasoning (CBR)	II – 6
2.4	Cosine Similarity	II – 9
2.5	K-Nearest Neighbour	II – 10
2.6	Normalisasi Data.....	II – 12
2.7	Masalah Scale	II – 12
2.8	Penelitian yang Relevan	II – 18
2.9	Kesimpulan.....	II – 20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III – 1
3.1	Pendahuluan.....	III – 1
3.2	Unit Penelitian	III – 1
3.3	Data	III – 1
3.3.1	Jenis dan Sumber Data.....	III – 1
3.3.2	Metode Pengumpulan Data.....	III – 2
3.4	Tahapan Penelitian.....	III – 2
3.4.1	Menetapkan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian	III – 2
3.4.2	Menemukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian	III – 2
3.4.3	Menetapkan Kriteria Pengujian.....	III – 3
3.4.4	Menetapkan Format Data Pengujian.....	III – 5
3.4.5	Menentukan Alat Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian	III – 7

3.4.6 Melakukan Pengujian Penelitian.....	III – 7
3.4.7 Melakukan Analisa Hasil Penelitian dan Membuat Kesimpulan	III – 9
3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III – 10
3.5.1 Rational Unified Process	III – 10
3.5.2 Fase Insepsi	III – 11
3.5.3 Fase Elaborasi	III – 12
3.5.4 Fase Konstruksi	III – 12
3.5.5 Fase Transisi	III – 13
3.6 Manajemen Proyek Penelitian	III – 13
3.7 Kesimpulan.....	III – 20
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	IV – 1
4.1 Pendahuluan.....	IV – 1
4.2 Fase Insepsi.....	IV – 1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV – 1
4.2.2 Kebutuhan Sistem	IV – 2
4.2.2.1 Fitur Load Stored Data	IV – 3
4.2.2.2 Fitur Process with Cosine Similarity.....	IV – 4
4.2.2.3 Fitur Process with K-Nearest Neighbour.....	IV – 4
4.2.3 Analisis dan Desain	IV – 4
4.2.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV – 4
4.2.3.2 Analisis Data	IV – 5
4.2.3.3 Analisis metode Cosine Similarity	IV – 6

4.2.3.4 Analisis metode K-Nearest Neighbour.....	IV – 8
4.2.3.5 Desain Perangkat Lunak.....	IV – 10
1. Use Case Diagram.....	IV – 10
2. Activity Diagram.....	IV – 17
4.3 Fase Elaborasi.....	IV – 22
4.3.1 Pemodelan Bisnis.....	IV – 22
4.3.1.1 Perancangan Data.....	IV – 22
4.3.1.2 Perancangan Antar Muka.....	IV – 22
4.3.2 Kebutuhan Sistem.....	IV – 23
4.3.3 Sequence Diagram.....	IV – 24
4.4 Fase Konstruksi.....	IV – 32
4.4.1 Kebutuhan Sistem.....	IV – 32
4.4.2 Diagram Kelas.....	IV – 33
4.4.3 Implementasi.....	IV – 34
4.4.3.1 Implementasi Kelas.....	IV – 34
4.4.3.2 Implementasi Antar Muka.....	IV – 36
4.5 Fase Transisi.....	IV – 36
4.5.1 Pemodelan Bisnis.....	IV – 37
4.5.2 Kebutuhan Sistem.....	IV – 37
4.5.3 Rencana Pengujian.....	IV – 37
4.5.3.1 Rencana Pengujian Use Case Load Stored Data.....	IV – 38
4.5.3.2 Rencana Pengujian Use Case Process with Cosine Similarity	IV – 38

4.5.3.3 Rencana Pengujian Use Case Process with K-Nearest Neighbour	IV – 39
4.5.4 Implementasi	IV – 40
4.5.4.1 Pengujian Use Case Load Stored Data	IV – 40
4.5.4.2 Pengujian Use Case Process with Cosine Similarity	IV – 42
4.5.4.3 Pengujian Use Case Process with K-Nearest Neighbour	IV – 44
4.6 Kesimpulan	IV – 47
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN	V – 1
5.1 Pendahuluan	V – 1
5.2 Hasil Percobaan Penelitian	V – 2
5.2.1 Hasil Pendeteksian Cosine Similarity	V – 3
5.2.2 Hasil Pendeteksian K-Nearest Neighbour	V – 4
5.2.3 Perbandingan Hasil Pendeteksian	V – 14
5.3 Analisa Penelitian	V – 16
5.4 Kesimpulan	V – 17
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	VI – 1
6.1 Pendahuluan	VI – 1
6.2 Kesimpulan	VI – 1
6.3 Saran	VI – 2
DAFTAR PUSTAKA	xx
LAMPIRAN	xxiii

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II – 1 Arsitektur Sistem Pakar	II – 3
Gambar II – 2 Skema Proses Case Based Reasoning.....	II – 7
Gambar III – 1 Diagram Tahapan Penelitian.....	III – 3
Gambar III – 2 Tahapan Pengujian Penelitian.....	III – 7
Gambar III – 3 Penjadwalan Penelitian	III – 19
Gambar IV – 1 Use Case Perangkat Lunak Diagram	IV – 11
Gambar IV – 2 Activity Diagram Use Case Load Stored Data	IV – 19
Gambar IV – 3 Activity diagram Use Case Process with Cosine Similarity.....	IV – 20
Gambar IV – 4 Activity Diagram Use Case Process with K-Nearest Neighbor	IV – 21
Gambar IV – 5 Rancangan Antarmuka Perangkat Lunak	IV – 23
Gambar IV – 6 Sequence Diagram Load Stored Data	IV – 26
Gambar IV – 7 Sequence Diagram Process with Cosine Similarity	IV – 26
Gambar IV – 8 Sequence Diagram Process with K-Nearest Neighbor	IV – 29
Gambar IV – 9 Diagram Kelas Perangkat Lunak	IV – 33
Gambar IV – 10 Antarmuka Halaman Utama Perangkat Lunak	IV – 36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III – 1 Rancangan Hasil Pengujian dengan Cosine Similarity	III – 6
Tabel III – 2 Rancangan Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbor	III – 6
Tabel III – 3 Rancangan Perbandingan Hasil Pendeteksian	III – 9
Tabel III – 4 Tabel Penjadwalan Penelitian dalam Bentuk Work Breakdown Structure (WBS).....	III – 14
Tabel IV – 1 Tabel Kebutuhan Fungsional.....	IV – 3
Tabel IV – 2 Tabel Kebutuhan Non Fungsional	IV – 3
Tabel IV – 3 Data Sebelum di Normalisasi	IV – 7
Tabel IV – 4 Hasil Min-Max Normalization	IV – 7
Tabel IV – 5 Hasil Pendeteksian dengan metode Cosine Similarity.....	IV – 8
Tabel IV – 6 Data Sebelum di Normalisasi	IV – 9
Tabel IV – 7 Hasil Min-Max Normalization	IV – 9
Tabel IV – 8 Hasil Pendeteksian dengan K-Nearest Neighbour.....	IV – 10
Tabel IV – 9 Definisi Aktor Use Case.....	IV – 11
Tabel IV – 10 Definisi Use Case.....	IV – 12
Tabel IV – 11 Skenario Use Case Load Stored Data	IV – 13
Tabel IV – 12 Skenario Use Case Process with Cosine Similarity.....	IV – 15
Tabel IV – 13 Skenario Use Case Process with K-Nearest Neighbor.....	IV – 16
Tabel IV – 14 Implementasi Kelas.....	IV – 34
Tabel IV – 15 Rencana Pengujian Use Case Load Stored Data	IV – 38
Tabel IV – 16 Rencana Pengujian Process with Cosine Similarity	IV – 38

Tabel IV – 17 Rencana Pengujian Use Case Process with KNN.....	IV – 39
Tabel IV – 18 Pengujian Use Case Load Stored Data.....	IV – 41
Tabel IV – 19 Pengujian Use Case Process with Cosine Similarity	IV – 42
Tabel IV – 20 Pengujian Use Case Process with K-Nearest Neighbor	IV – 44
Tabel V – 1 Hasil Pengujian dengan Cosine Similarity	V – 3
Tabel V – 2 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=3	V – 4
Tabel V – 3 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=5	V – 6
Tabel V – 4 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=7	V – 7
Tabel V – 5 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=11	V – 9
Tabel V – 6 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=15	V – 10
Tabel V – 7 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=17	V – 11
Tabel V – 8 Hasil Pengujian dengan K-Nearest Neighbour dengan K=23	V – 12
Tabel V – 9 Perbandingan Hasil Pendeteksian	V – 15

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN I Data Hasil Uji Sumur	L – 1
LAMPIRAN II Normalisasi Data dengan Min-max Normalization.....	L – 4
LAMPIRAN III Perhitungan Cosine Similarity	L – 13
LAMPIRAN IV Perhitungan K-Nearest Neighbour	L – 16
LAMPIRAN V Koding Program JAVA	L – 20

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini membahas latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian serta batasan masalah. Bab ini akan memberikan penjelasan umum mengenai keseluruhan penelitian.

1.2 Latar Belakang

Komputer pada era globalisasi saat ini menjadi kebutuhan utama dalam menunjang pekerjaan manusia. Peran komputer kini pun menjadi lebih meluas, tidak hanya menjadi alat bantu hitung tapi juga menjadi alat bantu penyelesaian masalah-masalah yang dihadapi manusia. Sistem yang terintegrasi dalam komputer saat ini memungkinkan menyimpan data dengan jumlah besar, mencari data yang tersimpan dengan waktu singkat, bahkan ada juga yang menjadikan komputer sebagai alat pemberi pertimbangan dalam menentukan kebijakan. Salah satu cabang ilmu komputer yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk membantunya adalah pembentukan sistem pakar yang merupakan salah satu sub bidang ilmu kecerdasan buatan.

Konsep sistem pakar didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan pakar dapat disimpan dan diaplikasikan ke dalam komputer, kemudian diterapkan oleh orang lain saat dibutuhkan. Dengan pengimplementasian sistem pakar ke dalam komputer, dapat menghasilkan beberapa manfaat seperti keakurasian, kecepatan,

dan dapat diakses kapan pun sehingga dapat meringankan tugas dari para pakar di bidangnya, dalam hal ini mengenai kebutuhan komputer pada industri perminyakan.

Produksi di suatu lapangan minyak akan mengalami penurunan dari tahun ke tahun seiring dengan semakin menipisnya cadangan minyak di perut bumi. Dalam kegiatan produksi minyak bumi, masalah yang umum dihadapi pada industri perminyakan yaitu terbentuknya endapan *scale* (kerak). *Scale* dapat terbentuk di dalam *reservoir*, formasi produktif ataupun sepanjang pipa alir produksi minyak dan gas bumi, baik di bawah atau di atas permukaan. Adanya *scale* di dalam *reservoir* dapat menurunkan permeabilitas batuan sehingga menurunkan produksi minyak bumi. *Scale* yang menempel pada pipa alir akan menyebabkan kerusakan pipa selain menghambat laju produksi minyak dan gas bumi (Pranondo & Agusandi, 2017).

Scale merupakan masalah produksi dalam sistem air, karena perubahan tekanan, suhu dan pH, sehingga keseimbangan ion-ion yang melebihi kelarutannya dan membentuk endapan atau padatan baik di reservoir, formasi produktif ataupun sepanjang pipa alir produksi minyak dan gas bumi, baik di bawah atau di atas permukaan. Demikian pula jika terjadi dua pencampuran dari dua jenis air yang *incompatible* (berlainan sifat) sehingga batas kelarutan senyawa yang ada dalam campuran air formasi tersebut terlampaui maka akan terbentuk endapan *scale* (Lestari, 2007). Pendeteksian *scale* diperlukan sebagai langkah awal yang digunakan untuk mencegah terhambatnya kegiatan produksi yang dapat terjadi karena adanya problem tersebut.

Penelitian mengenai pendeteksian telah dikembangkan dalam berbagai metode, antara lain Sistem Penilaian Esai Otomatis pada *E-learning* Menggunakan Metode *Cosine Similarity* (Fuat, 2010), Inferensi *Fuzzy Mamdani* (Kamsyakawuni, Gernowo, & Adi, 2012), *K-Nearest Neighbor* (Mariana, Sriartati Redjeki, & Alfa Razaq, 2015), *Dempster-Shafer* (Lestari, 2016), *Case Based Reasoning* (Wahyudi & Hartati, 2017) dan *Naïve Bayes-Certainty Factor* (Hutama, Hidayat, & Santoso, 2018).

Karena adanya penerapan metode berbeda terhadap pendeteksian, perlu dilakukan analisa perbandingan agar diketahui metode mana yang lebih tepat untuk diterapkan pada sistem yang akan dibangun. Dalam penelitian ini, penulis mencoba untuk menganalisis hasil pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi dengan membandingkan metode *Cosine Similarity* dan metode *K-Nearest Neighbor* pada *Case Based Reasoning* sehingga dapat diketahui metode manakah di antara kedua metode tersebut yang lebih baik dalam mendeteksi *scale* pada produksi minyak bumi.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah apa perbedaan hasil pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi dengan menggunakan metode *Cosine Similarity* dan metode *K-Nearest Neighbor*? Untuk menjawab rumusan masalah tersebut, diuraikan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mekanisme metode *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* untuk pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi?

2. Bagaimana perbandingan hasil akurasi metode *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* untuk pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi?
3. Mana di antara metode *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* yang lebih tepat untuk diterapkan pada sistem pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui mekanisme metode *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* untuk pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi;
2. Mengetahui perbandingan hasil akurasi metode *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* untuk pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi;
3. Mengetahui metode diantara *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* yang lebih tepat untuk diterapkan pada sistem pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membantu mempermudah pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi;
2. Menjadi alternatif bagi praktisi industri untuk meningkatkan kualitas produksi minyak bumi;
3. Menjadi referensi bagi penelitian-penelitian berikutnya.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Masalah *scale* yang diteliti hanya pendeteksian dengan variabel terpilih yaitu *temperature*, pH, *pressure*, *water cut*, *ionic strength*, *base bediment and water*, *depth of well*, *wettability*, *multi-layer* dan NaCl;
2. Hasil pendeteksian berupa ada atau tidak ada *scale* pada produksi minyak bumi.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini disusun dengan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini membahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian serta beberapa kajian literatur mengenai penelitian lain yang relevan pada penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. Masing-masing rencana tahapan

penelitian dideskripsikan dengan rinci mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab, berisi perancangan manajemen proyek pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini membahas mengenai analisis dan perancangan perangkat lunak yang akan digunakan sebagai alat penelitian. Dimulai dari pengumpulan dan analisa kebutuhan, rancangan dan konstruksi perangkat lunak serta pengujian untuk memastikan semua kebutuhan pengembangan perangkat lunak sesuai dengan kebutuhan. Penyusunan pada bab ini memiliki kerangka penulisan dengan fase-fase dan elemen-elemen pengembangan perangkat lunak bersifat berorientasi objek.

BAB V. HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan. Analisa hasil pengujian disajikan sebagai basis dari kesimpulan yang akan diambil dalam penelitian ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga saran-saran yang diharapkan berguna dalam penerapan metode *Cosine Similarity* dan *K-Nearest Neighbor* pada *Case Based Reasoning* untuk pendeteksian *scale* pada produksi minyak bumi.

1.8 Kesimpulan

Dari pendahuluan ini, telah jelas diuraikan secara umum tentang penelitian yang dilakukan, meliputi latar belakang dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aamodt, A., & Plaza, E. (1994). Case-based reasoning : Foundational issues, methodological variations, and system approaches. *AI Communications*, 7(1), 39–59.
- Arhami.M,2005, Konsep Dasar Sistem Pakar, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Fidyaningsih Suci, Agus Fahrul, dan Maharani Septa. (2016) SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KUCING MENGGUNAKAN METODE *CASE-BASED REASONING*.
- Fuat, R. (2010). Sistem Penilaian Esai Otomatis Pada Elearning menggunakan Metode Cosine Similarity. Surabaya: Buku Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Institut Teknologi Sepuluh November
- Hidayat Kusuma, Dedy. (2015). PENANGANAN MISSING VALUE DALAM PENYUSUNAN BASIS KASUS PADA CASE-BASED REASONING. Enjoi. 1. 27.
- Hutama, R. S., Hidayat, N., & Santoso, E. (2018). Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Stroke Menggunakan Metode Naïve Bayes-Certainty Factor, 2(11), 4333–4339.
- Jiawei Han , Micheline Kamber , Jian Pei, Data Mining: Concepts and

- Techniques, Morgan Kaufmann Publishers Inc., San Francisco, CA, 2012
- Kamsyakawuni, A., Gernowo, R., & Adi, E. (2012). Aplikasi Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Hipertiroid dengan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani. *Sistem Informasi Bisnis*, 02, 58–66.
- Kurnianingtyas, D., Rahardian, B. A., Mahardika, D. P., A, A. K., & Angraeni, K. (2017). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DIAGNOSIS PENYAKIT SAPI POTONG MENGGUNAKAN K- Nearest Neighbour (K- NN). *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(2), 122–126.
- Kusumadewi. S, 2003, Artificial intelligence (Teknik & aplikasinya), Graha Ilmu, Yogyakarta
- Larose DT. 2005. Discovering Knowledge in Data: an Introduction to Data Mining. Hoboken (US): J Wiley.
- Lestari, M. S. W. dan R. S. (2007). PROBLEMA “ SCALE ” DI BEBERAPA LAPANGAN MIGAS, 1–20.
- LESTARI, W. D. W. I. (2016). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Anggora Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Prosiding Seminar Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi ISSN 2540 – 7902 Vol., 1(1)*, 113–119.
- Liao, T. W. (2004). An investigation of a hybrid CBR method for failure mechanisms identification. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 17(1), 123–134.

- Ma, C.-M., Yang, W.-S., & . B.-W. C. (2014). How the Parameters of K-nearest Neighbor Algorithm Impact on the Best Classification Accuracy: In Case of Parkinson Dataset. *Journal of Applied Sciences*.
<https://doi.org/10.3923/jas.2014.171.176>
- Manning, C., Raghavan, P., & Schlutze, H. (2009). Introduction to Information Retrieval (p. 581). Cambridge University.
- Mariana, N., Sriartati Redjeki, R., & Alfa Razaq, J. (2015). Penerapan Algoritma k-NN (nearest Neighbor) untuk Deteksi Penyakit (Kanker Serviks). *Diinamika Informatika*, 7(1), 26–34.
- Pranondo, D., & Agusandi, S. (2017). Jurnal Teknik Patra Akademika Vol 8. No.1 Juli 2017, 8(1), 11–21.
- Pressman, R. (2005) *Ingeniería del Software: un enfoque práctico*, España.
- Turban, Efraim, 1995, *Decision Support System and Expert System*, 4th ed., Prentice-Hall, Inc., New Jersey, pp 472-679
- Wahyudi, E., & Hartati, S. (2017). Case-Based Reasoning untuk Diagnosis Penyakit Jantung. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.22146/ijccs.15523>