

# K-NEAREST NEIGHBOR UNTUK KLASIFIKASI PENILAIAN PADA VIRTUAL PATIENT CASE

Kunti Eliyen  
eliyen.kunti@gmail.com  
Universitas Brawijaya

Herman Tolle  
emang@ub.ac.id  
Universitas Brawijaya

M. Aziz Muslim  
muh\_aziz@ub.ac.id  
Universitas Brawijaya

## Abstrak

Dalam pendidikan kedokteran ada berbagai macam ujian yang diterapkan. Salah satunya adalah ujian *Objective Structure Clinical Examinations* (OSCE). OSCE adalah alat untuk menilai komponen kompetensi klinik seperti *history taking*, pemeriksaan fisik, *procedural skill*, ketrampilan komunikasi, interpretasi hasil laboratorium, manajemen dan lain-lain yang diuji menggunakan *checklist* yang telah disetujui dan mahasiswa akan mengikuti beberapa *station*. OSCE merupakan bagian dari penilaian yang bertujuan untuk menilai kompetensi dan ketrampilan klinis mahasiswa secara objektif dan terstruktur yang biasanya dilakukan pada tengah semester atau akhir semester pada mata kuliah tertentu. Pada penelitian ini akan dikembangkan sistem penilaian otomatis untuk ujian OSCE berdasarkan kasus pasien *virtual* yang dapat digunakan oleh mahasiswa sebagai *self - assessment* agar mahasiswa memiliki kesiapan dalam menghadapi ujian OSCE yang nyata. Pada penelitian ini sistem penilaian dilakukan dengan melakukan klasifikasi nilai untuk setiap jenis kategori pemeriksaan. Algoritma yang akan diimplementasikan untuk klasifikasi adalah *K-Nearest Neighbor* (KNN). Uji coba yang telah dilakukan menggunakan KNN didapat akurasi sebesar 89,8% dengan menggunakan data latih sebesar 135, data uji sebesar 84 data dan nilai  $k=3$ .

**Kata Kunci** — Klasifikasi, KNN, Penilaian.

## Abstract

*In medical education there are various tests applied. One of them is the Objective Structure Clinical Examinations (OSCE) exam. The OSCE is a tool for assessing the components of clinical competence such as history taking, physical examination, procedural skills, communication skills, interpretation of laboratory results, management and others tested using approved checklists and students should be attending multiple stations. The OSCE is part of an assessment aimed at assessing students' competency and clinical skills objectively and structurally that normally performed in the middle or final of the semester on a particular course. In this research we will develop an automated assessment system for OSCE examination based on virtual patient case that can be used by students as self-assessment so that students have readiness in facing the real OSCE examination. In this study the assessment system is done by classifying the value for each type of inspection category. The algorithm will be implemented for classification is K-Nearest Neighbor (KNN). The trials have been done using KNN obtained an accuracy of 89,28% using 135 of training data, 84 of test data and the value of  $k = 3$ .*

**Keywords** — Assessment, Clasification, KNN.

## I. PENDAHULUAN

Evaluasi, penilaian (*assessment*), ujian, ataupun istilah lain yang relevan memang tidak dapat dipisahkan dari kualitas pendidikan, karena hasil-hasilnya merupakan salah satu indikator kualitas pendidikan suatu bangsa. Dalam pendidikan kedokteran ada berbagai macam ujian yang diterapkan. Salah satunya adalah ujian *Objective Structure Clinical Examinations* (OSCE). OSCE adalah alat untuk menilai komponen kompetensi klinik seperti *history taking*, pemeriksaan fisik, *procedural skill*, ketrampilan komunikasi, interpretasi hasil laboratorium, manajemen dan lain-lain yang diuji menggunakan *checklist* yang telah disetujui dan mahasiswa akan mengikuti beberapa *station*. OSCE merupakan bagian dari penilaian yang bertujuan untuk menilai kompetensi dan ketrampilan klinis mahasiswa secara objektif dan terstruktur.

Seperti halnya dengan kegiatan evaluasi yang diterapkan dalam proses belajar mengajar pendidikan kesehatan gigi yang dilaksanakan di Fakultas Kedokteran Gigi (FKG) Universitas Brawijaya. Pada saat praktik klinis setiap mahasiswa diwajibkan untuk mengumpulkan 4 orang yang bertindak sebagai pasien yang akan diperiksa sesuai dengan kondisi gigi, riwayat kesehatan gigi dan gejalanya. Penilaian praktik klinis ini dilakukan dengan menilai tindakan yang dilakukan mahasiswa berdasarkan kategori pemeriksaan dengan menerapkan *actual mark*.

Penilaian pada *actual mark* misalnya dalam satu stasiun kompetensi yang dinilai adalah kemampuan anamnesa, pemeriksaan fisik, komunikasi dan perilaku profesional. Skala penilaian adalah 0-3 untuk setiap kompetensi. Sebagai contoh pada kompetensi anamnesa, nilai 0 jika peserta ujian tidak melakukan anamnesa sama sekali, nilai 1 jika melakukan sebagian dari anamnesa, nilai 2 jika melakukan keseluruhan anamnesa tetapi tidak sempurna, nilai 3 jika melakukan seluruh poin anamnesa dengan sempurna. Ketentuan tersebut tidak baku, tetapi dapat dibakukan setelah disepakati dalam rapat. Pada kompetensi pemeriksaan fisik yang harus urut misalnya dapat digunakan skala angka, jika dalam satu pemeriksaan fisik terdapat 10 langkah misalnya, nilai 0 tidak melakukan sama sekali, nilai 1 melakukan 1-5 step, nilai 2 melakukan 6-8 step, nilai 3 melakukan 9-10 step. Begitu juga berlaku untuk menilai komunikasi dan perilaku profesional. Semua ketentuan tersebut mengacu kepada standar OSCE nasional, hanya titik berat penilaiannya, ditetapkan berdasarkan kesepakatan bersama [1].

Penelitian yang dilakukan adalah dengan mengadakan simulasi pemeriksaan klinis terhadap pasien *virtual* berbantuan komputer. Evaluasi berbantuan komputer

diharapkan mampu memberikan hasil evaluasi yang tepat dan cepat. Biaya dan waktu untuk persiapan dan pelaksanaan tes dapat dimanfaatkan seefisien dan seefektif mungkin[2].

Dalam sistem yang dibangun mahasiswa diberikan beberapa keluhan pasien yang berhubungan dengan penyakit gigi pasien, kemudian mahasiswa melakukan pemeriksaan pada pasien, mendiagnosis penyakit pasien dan menentukan perawatan yang akan diterima pasien. Penilaian dilakukan dengan melakukan klasifikasi dari jawaban mahasiswa yang disimpan oleh sistem untuk setiap kategori pemeriksaan dengan menggunakan algoritma KNN. Klasifikasi menggunakan KNN banyak dilakukan dalam kasus data mining. Seperti penelitian yang dilakukan untuk klasifikasi penyakit jantung dengan menggunakan data 297 dengan 13 atribut. Penelitian ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 97,14%[3].

II. METODE PENELITIAN

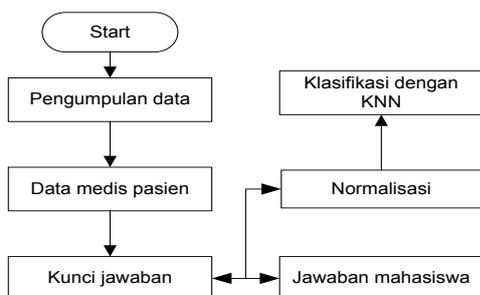
Pada penelitian ini akan dianalisis proses pengambilan nilai mahasiswa pada system yang telah dikoreksi dengan kunci jawaban, kemudian hasil dari pengambilan nilai tersebut akan diklasifikasi menggunakan algoritma *K-Nearest Neighbor*.

A. Flowchart Penelitian

Tahapan pada sistem penelitian ini adalah mendapatkan nilai mahasiswa yang diperoleh dari jawaban yang diinput oleh mahasiswa ke dalam sistem yang dikoreksi dengan menggunakan kunci jawaban. Nilai yang diperoleh adalah nilai  $x_1$  (banyaknya jawaban dipilih dan benar),  $x_2$  (banyaknya jawaban dipilih dan salah) dan  $x_3$  (banyaknya jawaban yang benar tetapi tidak dipilih). Diagram untuk tahap penelitian dapat dilihat pada Gbr 1.

Setelah mendapatkan ketiga nilai tersebut kemudian langkah selanjutnya adalah mengklasifikasi nilai yang didapatkan mahasiswa sebagai penilaian ketrampilan mahasiswa dalam memeriksa pasien dan menentukan diagnosis dan rencana perawatan pasien sesuai dengan pemeriksaan yang telah dilakukan oleh mahasiswa. Klasifikasi penilaian ini dilakukan dengan menggunakan KNN yang diterapkan untuk nilai per kategori pemeriksaan.

Algoritma KNN adalah sebuah metode untuk melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut [4]. KNN adalah salah satu metode non-parametrik yang digunakan dalam pengklasifikasian[5].



Gbr 1. Tahap Penelitian

Algoritma KNN bersifat sederhana, bekerja dengan berdasarkan pada jarak terpendek dari sampel uji (*testing sample*) ke sampel latih (*training sample*) untuk menentukan KNN. Setelah mengumpulkan KNN, kemudian diambil mayoritas dari KNN untuk dijadikan prediksi dari sampel uji. KNN memiliki beberapa kelebihan yaitu tangguh terhadap training data yang *noise* dan efektif apabila data latihnya besar. Pada fase *training*, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi data *training sample*. Pada fase klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk *testing* data atau yang klasifikasinya tidak diketahui. Jarak dari vektor baru yang ini terhadap seluruh vektor *training sample* dihitung dan sejumlah k buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut.

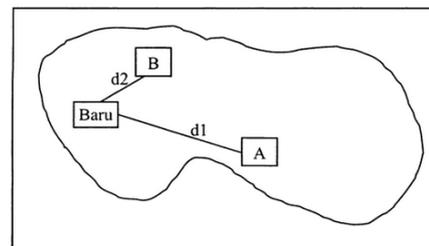
Ketepatan algoritma KNN sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya fitur-fitur yang tidak relevan atau jika bobot fitur tersebut tidak setara dengan relevansinya terhadap klasifikasi.

Seperti tampak pada Gbr 2 terdapat dua pasien lama A dan B. Ketika ada pasien baru, maka solusi yang akan diambil adalah solusi dari pasien terdekat dari pasien baru. Seandainya  $d_1$  adalah kedekatan antara pasien baru dan pasien A, sedangkan  $d_2$  adalah kedekatan antara pasien baru dengan pasien B. Karena  $d_2$  lebih dekat dari  $d_1$  maka solusi dari pasien B yang akan digunakan untuk memberikan solusi pasien baru [6].

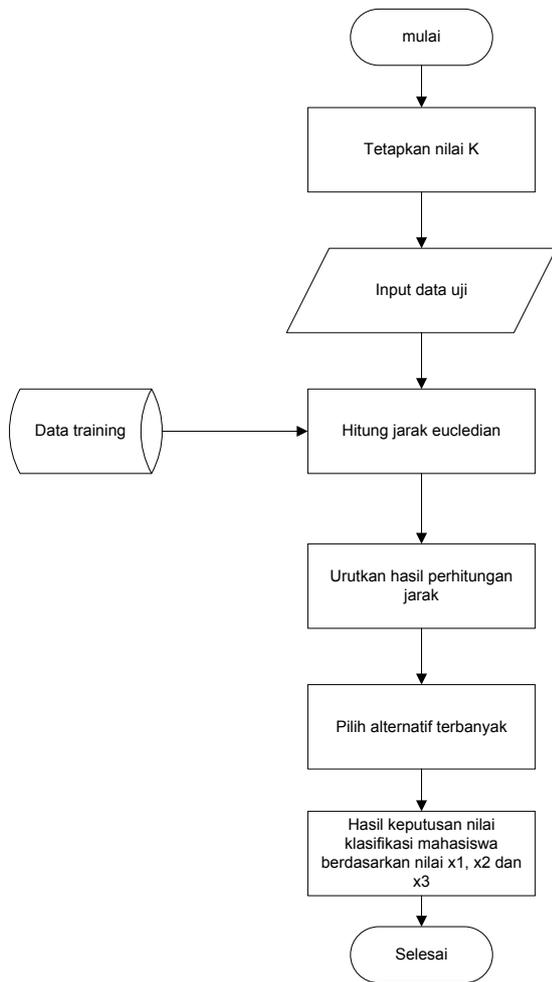
Ada banyak cara untuk mengukur jarak kedekatan antara data baru dengan data lama (*data training*), di antaranya *Euclidean distance* dan *manhattan distance* (*city block distance*). Sedangkan yang sering digunakan adalah *euclidean distance*, yaitu:

$$d(X,Y) = \sqrt{\sum_i^n (a_i - b_i)^2 + (a_2 - b_2)^2, \dots (a_n - b_n)^2} \quad (1)$$

Dengan  $a_1, a_2, \dots a_n$  merupakan nilai variabel data uji dan  $b_1, b_2, \dots b_n$  merupakan nilai variabel data tes. Semakin besar nilai *Euclidean distance*-nya akan semakin jauh tingkat kemiripan antara data uji dan dokumen training-nya dan sebaliknya jika nilai *Euclidean distance*-nya semakin kecil maka akan semakin dekat tingkat kemiripan antara data uji dan dokumen trainingnya[7].



Gbr 2. Ilustrasi Solusi KNN



Gbr 3. Algoritma KNN

Penerapan algoritma KNN pada penelitian klasifikasi penilaian tampak pada Gbr 3 di mana input data uji merupakan data hasil jawaban mahasiswa berupa  $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$ . Data training yang disimpan dalam *database* merupakan data kombinasi  $x_1$ ,  $x_2$  dan  $x_3$  yang menentukan nilai klasifikasi dalam pelatihan. Kemudian sistem mencari nilai jarak euclidian dari data uji dan data training. Setelah didapatkan jarak euclidian dari seluruh data kemudian sistem mengurutkan hasil perhitungan jarak dari nilai terdekat, kemudian menentukan alternatif terbanyak dari nilai K yang ditentukan. Nilai terbanyak yang diperoleh merupakan hasil klasifikasi nilai mahasiswa.

**B. Pengambilan Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data milik seorang dokter gigi yang juga menjabat sebagai dosen di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya. Data tersebut meliputi data diri pasien, rekam medis pasien yang meliputi pemeriksaan fisik (pemeriksaan kesehatan umum, pemeriksaan subjektif, pemeriksaan objektif intraoral dan pemeriksaan objektif ekstraoral), diagnosis penyakit dan rencana perawatan. Data tersebut merupakan data yang digunakan sebagai data yang digunakan untuk soal dan pembuatan kunci jawaban.

Selain data yang disebutkan sebelumnya, data perhitungan koreksi manual dari dokter gigi juga digunakan sebagai acuan untuk melakukan klasifikasi nilai. Data ini disebut *training data*. Sedangkan data yang digunakan sebagai data uji adalah data dari jawaban mahasiswa yang telah disimpan oleh sistem.

**C. Pengujian Klasifikasi**

Pengujian hasil klasifikasi nilai dilakukan dengan cara melakukan perbandingan keluaran dari sistem dengan nilai target sebenarnya. Perhitungan dihitung dengan menggunakan *Confusion Matrix*.

$$recall = \frac{TP}{TP+FN} \tag{2}$$

$$precision = \frac{TP}{TP+FP} \tag{3}$$

$$accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \tag{4}$$

Keterangan:

TP = *True Positive* (Jika hasil prediksi positif dan data sebenarnya positif)

TN = *True Negative* (Jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya negatif)

FN = *False Negative* (Jika hasil prediksi negatif dan data sebenarnya positif)

FP = *False Positive* (Jika hasil prediksi positif dan data sebenarnya negatif)

*Precision* adalah nilai yang menunjukkan tingkat ketelitian sistem dalam melakukan klasifikasi yang sesuai. *Recall* adalah nilai yang menunjukkan tingkat ketepatan sistem dalam membuat judul yang sesuai[8]. ***Accuracy menyatakan tingkat kesesuaian atau dekatnya suatu hasil pengukuran terhadap kondisi yang sebenarnya.***

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Uji coba dilakukan dengan menggunakan data uji yang berbeda dari data *learning* untuk memenuhi aspek obyektifitas, hal ini dimaksudkan untuk mengetahui akurasi kebenaran luaran program dengan mengacu pada penilaian manual. Untuk uji coba dilakukan dengan mengimplementasikan KNN pada penilaian pemeriksaan pasien dengan kategori Wawancara Data Diri dengan 8 jumlah jawaban benar dengan *range* penilaian dapat dilihat pada Tabel 1. Mahasiswa akan mendapatkan nilai 0 apabila mahasiswa mendapatkan jawaban benar sebanyak 0 – 1. Mahasiswa akan mendapatkan nilai 1 apabila mahasiswa mendapatkan jawaban benar sebanyak 2 – 3. Mahasiswa akan mendapatkan nilai 2 apabila mahasiswa mendapatkan jawaban benar sebanyak 4 – 6 dan akan mendapatkan nilai 3 apabila mahasiswa mendapatkan jawaban benar sebanyak 4 – 8.

Untuk uji coba klasifikasi dengan KNN maka ditentukan 2 skenario berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 2 di mana

skenario pertama menggunakan nilai  $k = 3$  dan skenario kedua menggunakan nilai  $k = 5$ .

Skenario uji coba yang diimplementasikan pada KNN kemudian menghasilkan nilai akurasi, *precision* dan *recall* pada Tabel 3.

Percobaan pada KNN menunjukkan bahwa ketepatan menggunakan data pelatihan sebanyak 135 dan nilai  $K = 3$  menghasilkan nilai *accuracy* 89,28%, sedangkan percobaan dengan data pelatihan sebanyak 135 dan  $K = 5$  menghasilkan *accuracy* 88,09%. Nilai *accuracy* pada percobaan dengan nilai  $K = 3$  lebih tinggi dibandingkan percobaan pada nilai  $K = 5$ .

Dari hasil eksperimen, hasil penelitian klasifikasi yang diperoleh oleh KNN sangat bergantung pada nilai  $K$  yang ditentukan. Dapat disimpulkan bahwa salah satu kelemahan metode KNN adalah dalam menentukan nilai  $k$ , jika nilai  $k$  yang digunakan terlalu kecil maka akan banyak noise yang mengurangi tingkat akurasi dalam klasifikasi data, namun jika terlalu besar. Nilai  $K$  dapat menyebabkan kesalahan dalam batasan nilai yang diambil yang secara tidak langsung akan mempengaruhi tingkat akurasi. Syarat penggunaan nilai  $K$  tidak ada ketentuan pasti berapa nilai  $K$  yang tepat untuk eksperimen. Namun, umumnya nilai  $K$  yang digunakan dalam KNN menggunakan angka ganjil untuk menghindari redundansi perhitungan data. Faktor kedua yang mempengaruhi hasil akurasi klasifikasi dengan menggunakan KNN adalah jumlah *data learning*. Pada metode ini penentuan variasi *data learning* yang digunakan sebagai acuan perhitungan memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil, semakin seimbang *data learning* yang digunakan maka akan lebih baik hasil perhitungannya.

TABEL I  
RANGE PENILAIAN

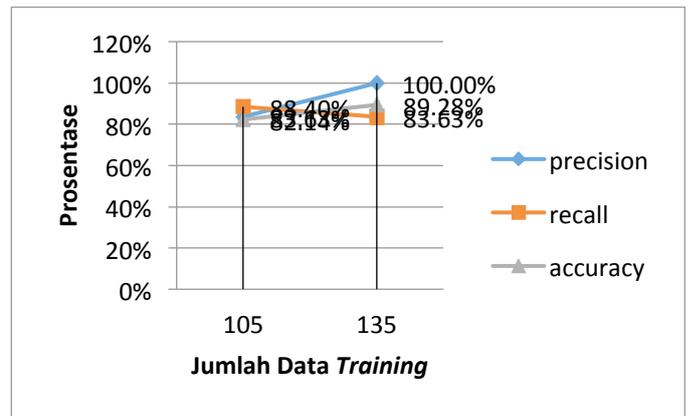
Jawaban Benar	Klasifikasi Nilai
0 – 1	0
2 - 3	1
4 - 6	2
7 – 8	3

TABEL II  
SKENARIO KNN

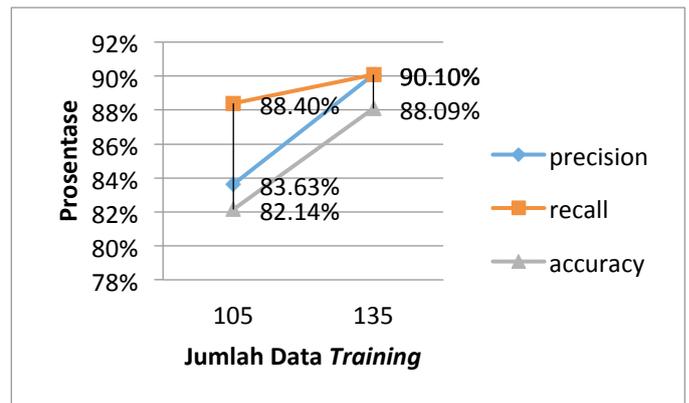
Skenario Training	1	2
Nilai $k$	3	5

TABEL III  
HASIL UJI COBA

Data Training	Data Uji	Skenario	Confusion Matrix		
			Precision	Recall	Accuracy
105	84	$K = 3$	83,63%	88,4%	82,14%
135	84	$K = 3$	100%	83,63%	89,28%
105	84	$K = 5$	83,63%	88,4%	82,14%
135	84	$K = 5$	90,1%	90,1%	88,09%



Gbr 4. Grafik Confusion Matrix Percobaan dengan Nilai  $K = 3$



Gbr 5. Grafik Confusion Matrix Percobaan dengan Nilai  $K = 5$

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengambilan dan analisis data dari penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa algoritma KNN dapat digunakan untuk klasifikasi penilaian dengan menggunakan nilai  $K$  sebagai parameter perhitungan. Jumlah *data learning* yang digunakan pada perhitungan menggunakan KNN dapat mempengaruhi nilai akurasi yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah data yang digunakan maka semakin tinggi nilai akurasi yang dihasilkan, begitu juga sebaliknya.

#### REFERENSI

- [1] ling, "Ujian OSCE Reguler Berorientasi Ergonomi Meningkatkan Kinerja Penguji di Fakultas Kegokteran Universitas Islam Al-Azhar Mataram," *Magister Ergonomi-Fisiologi Kerja, Program Pascasarjana Universitas Udayana*.
- [2] N. Mertasari, "Evaluasi Berbantuan Komputer," *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Universitas Pendidikan Ganesha*, vol. No.9, pp. 72-78, 9 April 2010.
- [3] M. Shouman, T. Turner and R. Stocker, "Applying k-Nearest Neighbor in Diagnosing Heart Disease Patients," *International Journal of Information and Education Technology*, Vol.2, No.3.
- [4] O. Widiarsana, N. W. Putra and Budiyasa, "Data Mining: Metode Classification K-Nearest Neighbor," *Program Studi Teknologi Informasi Universitas Udayana*.

- [5] E. P. Riyan, "Perbandingan Metode Klasifikasi Naive Bayes dan k-Nearest Neighbor pada Analisis Data Status Kerja di Kabupaten Demak Tahun 2012," *Jurnal Gaussian*, Vol. 3, no.4, pp. 831-838.
- [6] Kusriani and T. L. Emha, *Algoritma Data Mining*, Yogyakarta: Andi, 2009.
- [7] J. Riany, M. Fajar and M.P. Lukman, "Penerapan Deep Sentiment Analysis pada Angket Penilaian Terbuka Menggunakan K-Nearest Neighbor," *Jurnal Sisfo*, 2016.
- [8] A. Ridok, "Pembuatan Judul Otomatis Dokumen Berita Berbahasa Indonesia Menggunakan Metode k-NN.," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2012.



