ARTIKEL

KLASIFIKASI *DATA MINING ITERATIVE DICHOTOMISER THREE* UNTUK PENENTUAN PERBAIKAN JEMBATAN (Studi Kasus : Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Nganjuk)

Oleh:

Winda Yuana

13.1.03.02.0047

Dibimbing oleh :

1. **Irwan Setyo Widodo, S.Pd., M.Si.**
2. **Patmi Kasih, M.Kom.**

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Winda Yuana
NPM	: 13.1.03.02.0047
Telepon/HP	: 082234541546
Alamat Surel (Email)	: windayuan@yahoo.com
Judul Artikel	: KLASIFIKASI *DATA MINING ITERATIVE DICHOTOMISER THREE* UNTUK PENENTUAN PERBAIKAN JEMBATAN (Studi Kasus : Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Nganjuk)
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Informatika
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. KH. Achmad Dahlan 76 Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme;
b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 8 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Irwan Setyo Widodo, S.Pd., M.Si. 0701098404	Patmi Kasih, M.Kom. 0701107802	Winda Yuana 13.1.03.02.0047

KLASIFIKASI *DATA MINING ITERATIVE DICHOTOMISER THREE* UNTUK PENENTUAN PERBAIKAN JEMBATAN

(Studi Kasus : Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Nganjuk)

Winda Yuana
13.1.03.02.0047
FT – Teknik Informatika
windayuan@yahoo.com
Irwan Setyo Widodo, S.Pd., M.Si. dan Patmi Kasih, M.Kom.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Perbaikan jembatan adalah meningkatkan kondisi jembatan dari kondisi yang sudah tidak layak untuk dilewati menjadi layak untuk dilewati kendaraan. Pelaksanaan pemeliharaan dan rehabilitasi jembatan didasarkan pada beberapa kriteria kerusakan jembatan, yaitu panjang jembatan, lebar jembatan, bangunan atas, bangunan bawah dan pondasi. Fungsinya untuk menentukan penanganan yang tepat pada jembatan sesuai dengan kondisi dan kebutuhannya secara efektif.

Permasalahn penelitian ini adalah bagaimana merancang sistem yang dapat membantu Dinas Bina Marga dalam menentukan penanganan yang tepat pada jembatan dan bagaimana implementasi penggunaan metode ID3 dalam menentukan penanganan yang tepat pada jembatan. *Iterative Dichotomiser Three* (ID3) merupakan algoritma yang digunakan untuk menghasilkan pohon keputusan yang mampu mengklasifikasi suatu obyek. Dalam penelitian ini, dengan menggunakan metode ID3 didapatkan suatu aturan *(rule)* penentuan perbaikan jembatan berdasarkan kriteria kerusakan jembatan. Metode ini dimulai dari mencari nilai *gini* untuk mengukur jumlah informasi yang ada pada atribut. Kemudian melakukan perhitungan terhadap *gain* untuk mengukur seberapa baik suatu atribut memisahkan *training example* ke dalam kelas target. Atribut dengan informasi tertinggi dipilih sebagai *root*, sehingga didapatlah suatu pohon keputusan.

Hasil penelitian ini adalah menghasilkan sistem yang dapat membantu menentukan penanganan yang tepat pada jembatan. Hasil perhitungan dengan algoritma ID3 yang berupa *rule* dapat digunakan untuk menentukan penanganan yang tepat pada jembatan yaitu pemeliharaan atau rehabilitasi. Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, disarankan pengembangan lebih lanjut terhadap antarmuka sistem, sehingga sistem lebih mudah digunakan.

Kata Kunci : klasifikasi, data mining, id3, perbaikan jembatan

I. LATAR BELAKANG

Dalam bidang transportasi, jembatan merupakan bangunan pelengkap jalan yang berfungsi sebagai penghubung dua ujung jalan untuk melewatkan lalu-lintas kendaraan, agar lalu lintas tersebut tidak terputus. Pembangunan jembatan sangat diperlukan untuk keselamatan dan kenyamanan pengendara. Apabila ada jembatan yang rusak hal itu berbahaya dan bisa mengakibatkan kemacetan lalu lintas.

Permasalahan yang muncul adalah banyaknya jembatan yang rusak akibat kelebihan beban karena sering dilalui kendaraan besar, serta genangan air karena saluran air yang buruk. Selain itu permasalahan penanganan jembatan dalam menentukan tindakan perbaikan jembatan yang kurang tepat.

Dinas Bina Marga merupakan unsur pelaksana otonomi daerah yang mempunyai tugas melaksanakan urusan pemerintah daerah berdasarkan asas otonomi dan pembantuan. Dalam penyelenggaraan tugas pokok sebagaimana dimaksudkan pada pasal 38 peraturan daerah, Dinas Bina Marga mempunyai fungsi operasional di bidang kebinamargaan yang meliputi informasi yang akurat, cepat, efisien dan relevan dalam melaksanakan ketatausahaan Dinas serta pelayanan pelaksanaan pembangunan, pemeliharaan jalan dan jembatan, peralatan, perbekalan, pengendalian dan pemanfaatan serta melaksanakan ketatausahaan dinas, serta pelayanan pelaksanaan teknis kesekretariatan.

Dinas Pekerjaan Umum Bina Marga Kabupaten Nganjuk memiliki tanggungjawab dalam melakukan perencanaan dan pemeliharaan infrastruktur di wilayah Kabupaten Nganjuk. Untuk membantu Dinas Bina Marga Kabupaten Nganjuk dalam menentukan perbaikan jembatan dapat dilakukan dengan analisa data jembatan, dan selanjutnya mengolah data tersebut untuk dapat menentukan jembatan tersebut diperbaiki dengan cara pemeliharaan atau rehabilitasi. Analisa dan pertimbangan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma ID3. Algoritma ini digunakan untuk menentukan aturan-aturan berdasarkan kriteria penyebab kerusakan jembatan. Kriteria yang digunakan dalam algoritma ini adalah panjang jembatan, lebar jembatan, bangunan atas, bangunan bawah, dan pondasi.

Karena banyaknya jalan yang rusak, maka pemerintah harus dapat menentukan tindakan yang tepat dalam penanganan perbaikan jembatan, seperti

pemeliharaan atau rehabilitasi. Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan suatu sistem yang dapat digunakan untuk membantu dalam proses penentuan perbaikan jembatan.

II. METODE

ID3 *(Iterative Dichotomiser Three)* merupakan sebuah metode yang digunakan untuk membangkitkan pohon keputusan (Elmande, 2012). Dalam algoritma ID3 untuk membangun pohon keputusan hal pertama yang dilakukan yaitu mencari nilai *gini* untuk mengukur jumlah informasi yang ada pada atribut. Secara matematis nilai *gini* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Gini (S)} = 1 - \sum_{i=0}^{n-1} [p(i|s)]^2$$

Keterangan:

n = Jumlah nilai yang ada pada atribut target (jumlah kelas).

$p(i|s)$ = frekuensi relatif *class* i pada *node* s.

Kemudian melakukan perhitungan terhadap *gain*. Berdasarkan perhitungan matematis *gain* dari suatu atribut A dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$GGŒ\text{(S,A)} = Gini\ G - \left(\sum_{i=1}^{n} \frac{|Sv|}{|S|} * Gini(GG) \right)$$

Keterangan:

A = Atribut

$|GG|$ = Jumlah sampel untuk nilai v

$|S|$ = Jumlah seluruh sampel data

Gini (S) = gini untuk sampel yang memiliki nilai v

Atribut dengan informasi tertinggi dipilih sebagai *root*, sehingga didapat suatu pohon keputusan.

Berikut adalah perhitungan algoritma ID3 menggunakan sepuluh data yang berisi lima *variable*.

Tabel 1 *Dataset Riil*

No.	ID Jembatan	Nama Jembatan	Panjang (m)	Lebar (m)	Bangunan Atas	Bangunan Bawah	Pondasi	Goal
1	551	Margopatut	4.70	3.70	Retak	Penurunan	Korosi	Pemeliharaan
2	529	Klodan	15.00	4.30	Retak	Beton Keropos	Korosi	Rehabilitasi
3	554	Kali Ledok	7.20	3.30	Karat	Beton keropos	Korosi	Pemeliharaan
4	556	Sumber Agung	5.20	3.20	Karat	Beton keropos	Korosi	Pemeliharaan
5	557	Kali Kuncir	33.50	3.30	Retak	Penurunan	Korosi	Pemeliharaan
6	558	Sawahan	2.50	5.00	Retak	Penurunan	Gerusan sungai	Rehabilitasi
7	418	Rowoharjo	15.00	5.50	Karat	Beton Keropos	Gerusan sungai	Rehabilitasi
8	511	Bandes	4.00	5.00	Karat	Beton keropos	Korosi	Pemeliharaan
9	512	Bendung Ngrambe	45.50	3.40	Baut kendur	Beton keropos	Gerusan sungai	Pemeliharaan
10	663	Gondanglegi	21.70	7.90	Baut kendur	Beton keropos	Gerusan sungai	Rehabilitasi

Dataset yang dihasilkan merupakan dari *dataset* mentah yang kemudian disesuaikan sebagai berikut :

Tabel 2 *Dataset* yang Sudah Disesuaikan

No	ID Jembatan	Nama Jembatan	Panjang (m)	Lebar (m)	Bangunan Atas	Bangunan Bawah	Pondasi	Goal
1	551	Margopatut	Pendek	Lebar	Retak	Penurunan	Korosi	Pemeliharaan
2	529	Klodan	Panjang	Sempit	Retak	Beton keropos	Korosi	Rehabilitasi
3	554	Kali Ledok	Pendek	Sempit	Karat	Beton keropos	Korosi	Pemeliharaan
4	556	Sumber Agung	Pendek	Sempit	Karat	Beton keropos	Korosi	Pemeliharaan
5	557	Kali Kuncir	Panjang	Sempit	Retak	Penurunan	Korosi	Pemeliharaan
6	558	Sawahan	Pendek	Sempit	Retak	Penurunan	Gerusan sungai	Rehabilitasi
7	418	Rowoharjo	Panjang	Lebar	Karat	Beton keropos	Gerusan sungai	Rehabilitasi
8	511	Bandes	Pendek	Sempit	Karat	Beton keropos	Korosi	Pemeliharaan
9	512	Bendung Ngrambe	Panjang	Sempit	Baut kendur	Beton keropos	Gerusan sungai	Pemeliharaan
10	663	Gondanglegi	Panjang	Lebar	Baut kendur	Beton keropos	Gerusan sungai	Rehabilitasi

Berikut adalah perhitungan algoritma ID3 dengan menggunakan

dataset yang sudah disesuaikan pada tabel 2, akan dapat dihitung untuk mencari *root.* Adapun tahapan yang dilakukan adalah mencari nilai *gini* dengan rumus:

Gini (S) = 1 - $\sum_{i=0}^{n-1}[p(i|s)]^2$

= 1 - $[(6/10)^2 + (4/10)^2]$

= 0.48

Jika sudah mendapatkan nilai *gini(S),* maka dapat dicari nilai *gini* dari masing-masing atribut. Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan terhadap *gain*, seperti pada tabel 3 berikut:

Tabel 3 Perhitungan Nilai *Gini* dan *Gain*

Kriteria	Sub Kriteria	Jumlah Kasus	Pemeliharaan	Rehabilitasi	Gini	Gain
Panjang	Pendek	5	4	1	$1 - [(4/5)^2 + (1/5)^2] = 0.32$	0.48 – 5/10*0.32 – 5/10*0.48 = 0.08
	Panjang	5	2	3	$1 - [(2/5)^2 + (3/5)^2] = 0.48$	
Lebar	Sempit	7	5	2	$1 - [(5/7)^2 + (2/7)^2] = 0.408$	0.48 – 7/10*0.41 – 3/10*0.44 = 0.06
	Lebar	3	1	2	$1 - [(1/3)^2 + (2/3)^2] = 0.444$	
Bangunan Atas	Karat	4	3	1	$1 - [(3/4)^2 + (1/4)^2] = 0.375$	0.48 – 4/10 * 0.38 – 2/10 * 0.5 – 4/10 * 0.5 = 0.03
	Baut Kendur	2	1	1	$1 - [(1/2)^2 + (1/2)^2] = 0.5$	
	Retak	4	2	2	$1 - [(2/4)^2 + (2/4)^2] = 0.5$	
Bangunan Bawah	Penurunan	3	2	1	$1 - [(2/3)^2 + (1/3)^2] = 0.444$	0.48 – 3/10 * 0.44 – 7/10 * 0.48 = 0.003
	Beton Keropos	7	4	3	$1 - [(4/7)^2 + (3/7)^2] = 0.489$	
Pondasi	Korosi	6	5	1	$1 - [(5/6)^2 + (1/6)^2] = 0.277$	0.48 – 6/10 * 0.27 – 4/10 * 0.37 = 0.163
	Gerusan Sungai	4	1	3	$1 - [(1/4)^2 + (3/4)^2] = 0.375$	

Kemudian mencari *root. Root* didapatkan dari nilai *gain* tertinggi/terbesar. Berikut adalah nilai *gain* dari masing-masing atribut seperti pada tabel 4 :

Tabel 4 Nilai *Gain*

Atribut	Nilai *Gain*
Panjang	0.08
Lebar	0.06
Bangunan Atas	0.03
Bangunan Bawah	0.003
Pondasi	0.163

Maka atribut pondasi diambil sebagai *root* karena mempunyai nilai *gain* tertinggi/terbesar. Setelah mendapatkan *root,* untuk selanjutnya adalah mencari *branch* dari *root*. Perhitungan sama dengan diatas, hanya saja kriteria pondasi sudah tidak digunakan lagi. Setelah semua perhitungan selesai, maka didapat sebuah pohon keputusan.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

A. Hasil

Berikut adalah hasil pengujian menggunakan metode *black box.* Metode *black box* ialah pengujian yang dilakukan dengan mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Berikut skenario pengujian dapat dilihat pada tabel 5 :

Tabel 5 Skenario Pengujian

Item Uji	Detail Pengujian	Jenis Uji
Login	Verivikasi data *login*	*black box*
Pengolahan Data	Tambah data	*black box*
	Ubah data	*black box*
	Cari data	*black box*
	Hapus data	*black box*
Klasifikasi	Pencarian *rule*	*black box*
Testing	Percobaan data *testing*	*black box*
Laporan	Mencetak laporan	*black box*

Dari pengujian sistem yang dilakukan dengan menggunakan *black box*, didapatkan hasil bahwa sistem evaluasi yang dirancang bebas dari

kesalahan *sintaks* dan secara *fungsional* mengeluarkan hasil yang sesuai dengan harapan. Namun kelemahan dari sistem ini adalah belum mampu memasukkan kriteria kerusakan jembatan dengan maksimal. Hasil pengujian dapat dijadikan masukan untuk memperbaiki sistem.

B. Kesimpulan

1. Dari data kerusakan jembatan dapat dihasilkan sebuah *dataset*, yang dapat diproses dan dijadikan *rule* untuk menjadi acuan melakukan *testing* untuk menentukan penanganan yang tepat pada jembatan.
2. Implementasi perancangan Sistem Penentuan Perbaikan Jembatan dengan metode *Iterative Dichotomiser Three* sudah berjalan sesuai dengan tujuan penelitian, dengan dihasilkannya sebuah keputusan yang diproses dengan menggunakan *rule* yang telah didapatkan.

IV. DAFTAR PUSTAKA

[1] Alifiyah, S. 2015. *Sistem Penunjang Keputusan untuk Mengidentifikasi Kerusakan Mesin Produksi Menggunakan Pohon Keputusan*. Jurusan Teknik Informatika Universitas Widyagama Malang.

[2] Dinas PU Bina Marga dan PSDA Kota Palembang. 2008. *Struktur Dinas PU Bina Marga & PSDA Kota Palembang*. Palembang : Dinas PU Bina Marga dan PSDA Kota Palembang.

[3] Elmande, Y & Widodo, P. P. 2012. *Pemilihan Criteria Splitting Dalam Algoritma Iterative Dichotomiser 3* (ID3) *Untuk Penentuan Kualitas Beras : Study Kasus Pada Perum Bulog Divre Lampung.* Jutnal TELEMATIKA MKOM. 4. 73-82.

[4] Enggar, A.T, dkk. 2015. *Algoritma Iterative Dichotomiser 3 (ID3) untuk Mengidentifikasi Data Rekam Medis*. Jurnal Gaussian, Vol 4.

[5] Gibran, G. 2015. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Perbaikan Jalan Kabupaten Jember Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web*. Jurusan Sistem Informasi Universitas Jember.

[6] Kusrini, E & Taufiq, L. 2009. Algoritma *Data Mining,* Yogyakarta.

[7] Larose, D. T. 2005. *Discovering Knowledge In Data: An Introduction to Data Mining.* New Jersey: JohnWilley & Sons. Inc.

[8] Quinlan, J. R., 1993. *C4.5 Programs for Machine Learning.* Boston Netherlands: Morgan Kaufman Publisher, Inc.