

**PENERAPAN ALGORITMA C4.5 DAN METODE
FORWARD CHAINING UNTUK ANALISIS
KINERJA DOSEN**

Tesis S-2

**untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-2 Program Studi
Magister Sistem Informasi**



**Mochamad Idris
30000317410036**

**SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

TESIS

PENERAPAN ALGORITMA C4.5 DAN METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK ANALISIS KINERJA DOSEN

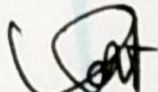
Oleh:
Mochamad Idris
30000317410036

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal 23 Desember 2019 oleh tim penguji Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Semarang, Desember 2019

Mengetahui,

Penguji I



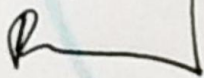
Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si.
NIP. 197508241999031003

Penguji II



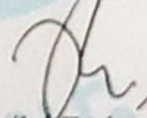
Dr. Rahmat Gernowo, M.Si.
NIP. 196511231994031003

Pembimbing I



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D.
NIP. 195505281980031002

Pembimbing II



Jatmiko Endro Suseno, M.Si., Ph.D.
NIP. 197211211998021001

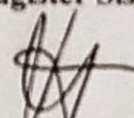
Mengetahui :

Dekan Sekolah Pascasarjana
Universitas Diponegoro



R. B. Silarto, S.H., M.Hum.
NIP. 196701011991031005

Ketua Program Studi
Magister Sistem Informasi



Dr. Suryono, S.Si., M.Si.
NIP. 197306301998021001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, Desember 2019



Mochamad Idris

**PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochamad Idris
NIM : 30000317410036
Program Studi : Magister Sistem Informasi
Program : Pascasarjana
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro Hak Bebas Royalti Noneksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Penerapan Algoritma C4.5 dan Metode *Forward Chaining* Untuk Analisis Kinerja Dosen

beserta perangkat yang ada. Dengan Hak bebas royalti Noneksklusif ini Magister Sistem Informasi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) merawat, dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Semarang

Pada Tanggal : Desember 2019

Yang menyatakan



Mochamad Idris
NIM. 30000317410012

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Tuhan Yang telah melimpahkan karuniaNya. Atas kasih dan anugerahNya, pada kesempatan kali ini penulis dapat menyelesaikan Tesis dengan judul Penerapan Algoritma C4.5 Dan Metode *Forward Chaining* Untuk Analisis Kinerja Dosen. Keberhasilan dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. R.B. Sularto, S.H., M.Hum., selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
2. Dr. Suryono, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D., selaku pembimbing I. Terima kasih atas waktu, ilmu, saran, semangat dan nasehat yang bapak berikan selama bimbingan tesis.
4. Jatmiko Endro Suseno, M.Si., Ph.D., selaku pembimbing II. Terima kasih atas semua nasehat, masukan, ilmu dan waktu yang bapak berikan selama bimbingan tesis.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Penulis mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang ada. Akhirnya, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat. Aamiin.

Semarang, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
ABSTRAK.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	5
2.2.1 Pengaruh Kinerja Individu Terhadap Kinerja Organisasi.....	5
2.2.2 Kinerja Perguruan Tinggi	6
2.2.3 <i>Data mining</i> dan <i>Educational Data mining</i>	9
2.2.4 Metode Analisis <i>Data mining</i>	11
2.2.5 Pohon Keputusan (<i>Decision tree</i>)	12
2.2.6 Algoritma C4.5	14
2.2.7 <i>Forward Chaining</i>	16
2.2.8 Pengukuran Kinerja dan Validasi Sistem	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1. Bahan Penelitian	21
3.2. Prosedur Penelitian	22

3.3.	Alat Penelitian.....	24
3.4.	Variabel Penelitian.....	25
3.5.	Perancangan Sistem	27
3.6.	Kerangka Perancangan Sistem.....	29
3.7.	Desain Sistem.....	31
3.7.1.	Perancangan <i>Data flow diagram</i>	31
3.7.2.	Permodelan sistem	33
3.7.3.	Rancangan Basis Data.....	37
3.7.4.	Desain Antarmuka Sistem.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1.	Hasil Penelitian	45
4.1.1.	Implementasi Sistem.....	45
4.1.2.	Analisis Proses	47
4.1.3.	Konversi Data	50
4.1.4.	Perhitungan Algoritma C4.5 Untuk Data Seluruh Dosen.....	51
4.1.5.	Perhitungan Algoritma C4.5 Untuk Kinerja ≥ 16 SKS.....	65
4.1.6.	Perhitungan Algoritma C4.5 Untuk Kinerja Antara 12 SKS Sampai <16 SKS	73
4.1.7.	Perhitungan Algoritma C4.5 Untuk Kinerja <12 SKS	80
4.1.8.	Pengujian Sistem.....	85
4.1.9.	Validasi dan Akurasi.....	86
4.2.	Pembahasan.....	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		92
5.1.	Kesimpulan	92
5.2.	Saran	92
Daftar Pustaka		93

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Kinerja Individu dengan Kinerja Organisasi.....	6
Gambar 2.2	Framework KPI Universitas.....	8
Gambar 2.3	Metode analisis <i>data mining</i>	11
Gambar 2.4	Struktur <i>decision tree</i> (Dua dan Xian, 2011)	13
Gambar 2.5	<i>Confusion Matrix</i>	18
Gambar 2.6	Skema <i>K-Fold Cross-validation</i>	19
Gambar 3.1	Prosedur Penelitian.....	22
Gambar 3.2	Model Sekuensial Linear.....	27
Gambar 3.3	Kerangka perancangan sistem.....	29
Gambar 3.4	Diagram implementasi algoritma C4.5 dan <i>Forward Chaining</i> .	30
Gambar 3.5	DFD Level 0 sistem analisis kinerja dosen	31
Gambar 3.6	DFD Level 1 sistem analisis kinerja dosen	32
Gambar 3.7	Use case diagram sistem yang diusulkan	34
Gambar 3.8	Use case diagram sistem yang diusulkan	35
Gambar 3.9	Diagram sekuen sistem yang diusulkan	36
Gambar 3.10	Diagram aktivitas sistem yang diusulkan	37
Gambar 4.1	Impor data dan <i>input</i> pilihan periode SKP yang digunakan	45
Gambar 4.2	Perhitungan algoritma C4.5 oleh sistem	46
Gambar 4.3	Pembentukan pohon keputusan oleh sistem.....	47
Gambar 4.4	<i>Node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	59
Gambar 4.5	Percabangan P3 pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	61
Gambar 4.6	Percabangan P1 pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	63
Gambar 4.7	Pohon keputusan untuk data seluruh dosen	64
Gambar 4.8	<i>Node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS	67
Gambar 4.9	Percabangan <i>node</i> P3 pohon keputusan kinerja 16 SKS.....	69
Gambar 4.10	Percabangan P1 pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS	71
Gambar 4.11	Pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS	72
Gambar 4.12	<i>Node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja 12 sampai < 16 SKS	75
Gambar 4.13	Percabangan P1 pohon keputusan kinerja 12 sampai < 16 SKS ..	77

Gambar 4.14	Pohon keputusan kinerja 12 sampai <16 SKS.....	79
Gambar 4.15	<i>Node</i> akar P1 pohon keputusan kinerja <12 SKS.....	82
Gambar 4.16	Pohon keputusan kinerja <12 SKS.....	84

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Kriteria Capaian Kinerja Dosen	26
Tabel 3.2	Varibel <i>Input</i>	27
Tabel 3.3	Tabel pegawai.....	38
Tabel 3.4	Tabel penetapan SKS kinerja dosen	38
Tabel 3.5	Tabel mining data	39
Tabel 3.6	Tabel generated tree	39
Tabel 4.1	Jenis-jenis jumlah penerimaan insentif IKW dosen	48
Tabel 4.2	Tabel jumlah dosen yang berstatus studi lanjut.....	48
Tabel 4.3	Tabel jumlah dosen yang memiliki SKS tugas tambahan	49
Tabel 4.4	Tabel jumlah dosen yang memiliki SKS diluar tugas utama dosen	49
Tabel 4.5	Data capaian kinerja dosen	50
Tabel 4.6	Data konversi.....	50
Tabel 4.7	Data kompilasi kinerja seluruh dosen.....	51
Tabel 4.8	Hasil perhitungan algoritma C4.5 mencari <i>node</i> akar pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	58
Tabel 4.9	Pemilihan <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja seluruh dosen..	59
Tabel 4.10	Data kompilasi <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	60
Tabel 4.11	Hasil perhitungan algoritma C4.5 <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja seluruh dosen	60
Tabel 4.12	Data kompilasi internal <i>node</i> P1 pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	61
Tabel 4.13	Hasil perhitungan algoritma C4.5 internal <i>node</i> P3 pohon keputusan kinerja seluruh dosen.....	62
Tabel 4.14	Kesimpulan pohon keputusan dari data seluruh dosen.....	65
Tabel 4.15	Capaian kinerja dosen ≥ 16 SKS	65
Tabel 4.16	Tabel capaian dosen yang memenuhi ≥ 16 SKS	66
Tabel 4.17	Data kompilasi capaian kinerja ≥ 16 SKS.....	66

Tabel 4.18	Hasil perhitungan algoritma C4.5 mencari <i>node</i> akar pohon keputusan kinerja 16 SKS	67
Tabel 4.19	Data kompilasi dengan <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS.....	68
Tabel 4.20	Hasil perhitungan algoritma C4.5 <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS	68
Tabel 4.21	Data kompilasi internal <i>node</i> P3 pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS	70
Tabel 4.22	Hasil perhitungan algoritma C4.5 internal <i>node</i> P3 pohon keputusan kinerja ≥ 16 SKS	70
Tabel 4.23	Kesimpulan pohon keputusan dari capaian kinerja ≥ 16 SKS	73
Tabel 4.24	Tabel capaian kinerja dosen antara 12 SKS sampai <16 SKS	74
Tabel 4.25	Data kompilasi capaian kinerja antara 12 SKS sampai <16 SKS .	74
Tabel 4.26	Hasil perhitungan algoritma C4.5 mencari <i>node</i> akar pohon keputusan kinerja 12 sampai <16 SKS.....	75
Tabel 4.27	Data kompilasi <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja 12 sampai <16 SKS	76
Tabel 4.28	Hasil perhitungan algoritma C4.5 <i>node</i> akar P2 pohon keputusan kinerja 12 sampai <16 SKS	76
Tabel 4.29	Data kompilasi internal <i>node</i> P1 pohon keputusan kinerja 12 sampai <16 SKS	77
Tabel 4.30	Hasil perhitungan algoritma C4.5 internal <i>node</i> P1 pohon keputusan kinerja 12 sampai <16 SKS.....	78
Tabel 4.31	Kesimpulan pohon keputusan dari capaian kinerja 12 sampai <16 SKS.....	80
Tabel 4.32	Tabel capaian dosen yang memenuhi <12 SKS	80
Tabel 4.33	Data kompilasi capaian kinerja <12 SKS.....	81
Tabel 4.34	Hasil perhitungan algoritma C4.5 mencari <i>node</i> akar pohon keputusan kinerja <12 SKS	81
Tabel 4.35	Data kompilasi <i>node</i> akar P1 pohon keputusan kinerja <12 SKS .	82

Tabel 4.36	Hasil perhitungan algoritma C4.5 internal <i>node</i> P1 pohon keputusan kinerja <12 SKS	83
Tabel 4.37	Kesimpulan pohon keputusan dari capaian kinerja <12 SKS	84
Tabel 4.38	Hasil pengujian black box	85
Tabel 4.39	Confussion matrix untuk analisis kinerja semua dosen.....	86
Tabel 4.40	Confussion matrix untuk analisis kinerja 16 SKS.....	87
Tabel 4.41	Confussion matrix untuk analisis kinerja 12 sampai <16 SKS	88
Tabel 4.42	Confussion matrix untuk analisis kinerja <12 SKS.....	89

PENERAPAN ALGORITMA C4.5 DAN METODE *FORWARD CHAINING* UNTUK ANALISIS KINERJA DOSEN

ABSTRAK

Analisis kinerja dosen pada instansi pendidikan tinggi memiliki peran penting untuk mengembangkan sumber daya manusia bagi dosen di perguruan tinggi. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses analisis kinerja adalah algoritma C4.5 dan metode *Forward Chaining*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma C4.5 dan metode *Forward Chaining* untuk analisis kinerja dosen. Algoritma C4.5 dan metode *Forward Chaining* dapat digunakan untuk mendesain pohon keputusan, pohon keputusan tersebut dapat digunakan untuk melihat besarnya pengaruh dari setiap variabel meliputi pendidikan dan pengajaran, penelitian, pengabdian masyarakat dan kegiatan penunjang terhadap kinerja dosen sesuai kewajiban yang disyaratkan dalam sistem sasaran kinerja pegawai (SKP) dosen. Penelitian ini menghasilkan pohon keputusan yang dapat digunakan untuk analisis kinerja dosen, dari hasil analisis menunjukkan bahwa bidang penelitian memiliki pengaruh paling besar atas faktor yang menjadi alasan kenapa dosen tidak dapat memenuhi target kinerja yang diwajibkan.

Kata kunci : Penambangan data, Pohon keputusan, Algoritma C4.5, *Forward Chaining Method*, Analisis kinerja dosen.

IMPLEMENTATION OF C4.5 ALGORITHM AND FORWARD CHAINING METHOD FOR LECTURER PERFORMANCE ANALYSIS

ABSTRACT

Performance analysis of lecturers in higher education institutions has an important role to develop human resources for lecturers in universities. One method that can be used in the performance analysis process is the algorithm C 4.5 and the Forward Chaining method. The research aims to implement the C 4.5 algorithm and the Forward Chaining method for lecturer performance analysis. C 4.5 algorithm and Forward Chaining method can be used to design the decision tree, the decision tree can be used to see the magnitude of influence of each variable including education and teaching, research, community service and supporting activities to the performance of lecturers in accordance with the obligation required in the employee performance target system (SKP) lecturer. This research resulted in a decision tree that can be used for lecturer performance analysis, from the analysis showed that the field of research has the most influence on the reasons why the lecturer could not meet the target the required performance.

Keywords : Data mining, Decision tree, C4.5 algorithm, Forward Chaining method, Lecturer performace analysis.