

ISBN: 978-602-14020-3-0



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

HASIL PENELITIAN 2016

Sabtu, 22 Oktober 2016

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**

Jl. Dr. Cipto - Lontar No. 1 Semarang - Indonesia Telp. (024) 8451824 Faks. 8451279
Email: lppmupgrismg@yahoo.co.id Website: lppm.upgrismg.ac.id

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL HASIL PENELITIAN 2016
LEMBAGA PENELITIAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT**

**DITERBITKAN OLEH
LEMBAGA PENELITIAN PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA
MASYARAKAT**

JL. Dr. Cipto-Lontar No 1 Semarang Indonesia

Telp 024-8451279,8451824 Faks 8451279

Email: lppmupgrismg@yahoo.co.id Website: lppm.upgrismg.ac.id

TIM PENYUNTING:

1. Ir. Suwarno Widodo, M.Si
2. Dr. Rasiman, M.Pd.
3. Dr. Mei Sulistyoningsih, M.Si.
4. Ir. Suwarno Widodo, M.Si.
5. Pipit Mugi Handayani, S.S., M.A.
6. Aurora Nu Aini, S.Si, M.Sc.

NO ISBN: 978-602-14020-3-0

Desain Sampul

Percetakan Lontar Media Semarang

Hak Cipta 2016 ada pada penulis

TANGGAL 25 OKTOBER 2016

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas berbagai limpahan Rahmat-Nya. Berbagai permasalahan muncul seiring dengan kemajuan di bidang pendidikan, sehingga diperlukan upaya serius, terencana, dan berkesinambungan untuk mengatasi persoalan tersebut. Salah satu upaya yang bisa dilakukan adalah melakukan penelitian. Universitas PGRI Semarang sebagai lembaga yang melaksanakan dharma penelitian selalu mengikuti perkembangan dan kemajuan di bidang IPTEK dan Humaniora, sehingga menghasilkan produk-produk temuan baru yang dapat dinikmati untuk kesejahteraan manusia.

Melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas PGRI Semarang pada hari Sabtu, 22 Oktober 2016 mengadakan Seminar Nasional Hasil Penelitian 2016. Tujuan utamanya adalah untuk mendiseminasi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan mahasiswa, dosen, praktisi, masyarakat umum dengan menghimpun gagasan, pikiran, dan pendapat serta mengkomunikasikan hasil-hasil penelitian dalam rangka deseminasi agar diketahui khalayak dan dapat dimanfaatkan. Disamping itu, hasil-hasil penelitian tersebut diharapkan dapat memperoleh hak atas kekayaan intelektual. Acara seminar diikuti oleh sekitar 250 peserta terdiri dari dosen, guru, peneliti, dan pemerhati penelitian, serta ketua LPPM perguruan tinggi PGRI seluruh Indonesia. Makalah-makalah seminar terdiri dari 5 bidang kelompok peneliti, yaitu 4 judul bidang teknologi, 20 judul bidang sains, 11 bidang humaniora, 26 judul pembelajaran saintek dan 10 judul pembelajaran humaniora. Total penelitian selama kurun waktu satu tahun berjumlah 40 penelitian, semua kami untai dalam bentuk prosiding seminar nasional hasil penelitian 2016. Terima kasih atas ucapan kepada para kontributor dalam prosiding ini, dan tim penyunting prosiding seminar nasional hasil penelitian 2016. Semoga berbagai ide yang termuat dalam prosiding ini dapat menjadi wawasan khasanah IPTEK dan seni serta memberikan sumbangsih salah satu pemecah permasalahan pendidikan yang ada. Akhirnya dapat menambah pengetahuan bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, Oktober 2006
Ketua LPPM,

Ir. Suwarno Widodo, M.Si.
NPP.

DAFTAR ISI

Karakteristik Sensoris Tepung Umbi Suweg Hasil Perlakuan Kombinasi Proses <i>Blanching</i> dan <i>Bleaching</i> Menggunakan Larutan Natrium Metabisulfit	1 – 5
Arief R. Affandi, M. Khoiron Ferdiansyah, Iffah Muflihati, Endang Is Retnowati	
ANALISIS PENGGUNAAN JALUR PEJALAN KAKI BAGI PARA DIFABEL DI KOTA SEMARANG	6 – 17
Baju Arie Wibawa ¹ dan Ndaru Hario Sutaji	
KARAKTER WARNA TEPUNG UMBI SUWEG (<i>Amorphophallus Campamulatus</i> BI) DI JAWA TENGAH	18 – 24
Fafa Nurdyansyah, Umar Hafidz Asy'ari Hasbullah, Bambang Supriyadi, Rini Umiyati, dan Rizky Muliani Dwi Ujianti	
ANALISIS KERUSAKAN RETAK PADA RUAS JALAN KEDUNGMUNDU- METESIH SERTA METODE PERBAIKANNYA	25 – 35
Ikhwanudin dan Farida Yudaningrum	
MODEL PENGELOLAAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG JERUK KABUPATEN TEGAL BERBASIS PENGINDERAAN JAUH DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG)	36 – 52
Noor Zuhry, Sri Mulyani, Setyowati Subroto	
KAJIAN KOMPARASI PENERAPAN ALGORITMA DATA MINING (C4.5, BAYESIAN CLASSIFIER, DAN NEURAL NETWORK) DALAM MENENTUKAN PROMOSI JABATAN	53 – 67
Puput Irfansyah	
PENINGKATAN KUALITAS BOBOT BADAN DAN KARKAS DENGAN TAMBAHAN HERBAL PADA BEBEK PEDAGING	68 – 72
Mei Sulistyoningsih, Reni Rakhmawati, Agus Mukhtar	
IDENTIFIKASI <i>Lactobacillus</i> DALAM LIMBAH SUSU	73 – 76
Ahimsa Kandi Sariri, Ali Mursyid WM	

KAJIAN KUALITAS PERFORMANS (BOBOT BADAN, KARKAS, DAN LEMAK ABDOMINAL) AYAM BROILER PADA BEBERAPA PETERNAKAN RAKYAT	77 – 95
Mei Sulistyoningsih, Reni Rakhmawati, Dewi Ariwati	
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK CAIR DARI EKSTRAK BEKICOT (<i>Achatina fulica</i>) TERHADAP KADAR PROTEIN DAN VITAMIN C BUAH CABAI RAWIT (<i>Capsicum frutescens L.</i>)	96 – 108
Miftakhul Huda	
PENGARUH LAMA FERMENTASI NATA KULIT PISANG RAJA TERHADAP BOBOT NATA DAN KANDUNGAN PROTEIN	109 – 114
Misbahuddin, Rivanna Citraning Rachmawati	
STRATEGI BUDIDAYA BERWAWASAN LINGKUNGAN BERDASARKAN BIOAKUMULASI LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA RUMPUT LAUT <i>Gracilaria verrucosa</i> DI DAERAH PERTAMBAKAN MUARAREJA KOTA TEGAL	115 – 124
Nurjanah dan Ninik Umi Hartanti	
PENGARUH JENIS AYAM TERHADAP UJI ORGANOLEPTIK PADA DENDENG AYAM	125 – 131
Reni Rakhmawati, Mei Sulistyoningsih, Andhira Nuarita Puteri	
FERMENTASI JERAMI PADI MENGGUNAKAN DUA MACAM JAMUR YANG BERBEDA TERHADAP KANDUNGAN NUTRISI	132 – 137
Sri Sukaryani, Engkus Ainul Yakin, Yos Wahyu Harinta	
STRATEGI PENGEMBANGAN BUDIDAYA KERANG HIJAU (<i>Pernaviridis</i>) DENGAN METODE FLOATING BOX DI KOTA TEGAL	138 – 143
Sutaman, Sri Mulatsih, dan Narto	
PERMODELAN SPASIAL KUALITAS AIR SEBAGAI PARAMETER DALAM MENENTUKAN KELAYAKAN USAHA BUDIDAYA PERTAMBAKAN DI KELURAHAN MUARAREJA KOTA TEGAL	144 – 164
Suyono	
KANDUNGAN CALCIUM (Ca) DAN FOSFOR (P) TANAMAN KANGKUNG (<i>Ipomoea reptans</i>) YANG DITUMBUHKAN PADA BERBAGAI MEDIA CAMPURAN	165 – 173
Yuli Susilawati dan Rivanna Citraning R	

WAYANG KLITIK DESA WONOSOCO KECAMATAN UNDAAN KABUPATEN KUDUS (<i>Kajian Historys dan Visualisasi Karakter Penokohan Wayang Klitik</i>)	174 – 185
Rofian, Qoriati Mushafanah, Intan Rahmawati	
MENGASUH BERKESADARAN BERDASARKAN TAHAP PERKEMBANGAN KELUARGA KEDUA	186 – 194
Arri Handayani, Padi Dhyah Yulianti, Ngurah Ayu Nyoman	
PELANGGARAN MAXIM GRICE DALAM TALK SHOW AIMAN: EPISODE EKSKLUSIF BERSAMA BASUKI TJAHAJA PURNAMA	195 – 203
Arso Setyaji, Rahmawati Sukmaningrum, Faiza Hawa	
ANALISIS PRINSIP KESANTUNAN DAN KERJA SAMA PADA IBU-IBU PKK MAGARSARI MARGOYOSO JEPARA	204 – 219
Eva Ardiana I, Azzah Nayla, Muhajir	
EVALUASI PENERAPAN TARIF ANGKUTAN UMUM KERETA API BERDASARKAN BOKA, ATP DAN WTP (STUDI KASUS KA KAMANDAKA JURUSAN SEMARANG-PURWOKERTO)	220 – 232
Farida Yudaningrum, Bagus Priyatno, Ikhwanudin	
ANALISIS KEBUTUHAN MEDIA PEMBELAJARAN BERKARAKTER DI SEKOLAH DASAR	233 – 239
Fine Reffiane, Henry Januar Saputra, Kiswoyo	
KARAKTERISTIK BATIK KENDAL TAHUN 1990-2015	240 – 251
Ghufon Abdullah , Oktaviani A.S, Singgih A.P, Rofian	
PEMEROLEHAN BAHASA IBU DI POSYANDU MELATI III PEJATEN BARAT	252 – 258
Hilda Hilalayah, Sangaji Niken Hapsari, Siti Jubei	
REGISTER DALAM JUAL BELI <i>ONLINE</i>: SEBUAH TINJAUAN SOSIOLINGUISTIK	259 – 268
Mukhlis, Siti Ulfyani, Rawinda Fitrotul Mualafina	
MARGINALISASI PADA PEREMPUAN PERAJIN BATIK GUMELEM	269 – 279
Oktaviani Adhi Suciptaningsih, Rahmat Sudrajat	
PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT UNIVERSITAS (PGRI) SEMARANG	280 – 289
Rasiman, Suwarno Widodo, Arif Wibisono, Wijonarko, Wijayanto	

PEMBAGIAN KERJA DOMESTIK DALAM KELUARGA PENAMBANG PASIR PEREMPUAN (Studi Kasus di Kecamatan Cangkringan Kabupaten Sleman) Rosalia Indriyati Saptatiningsih	290 – 303
EVALUASI PROGRAM KULIAH KERJA NYATA (KKN) UNIVERSITAS PGRI SEMARANG TAHUN 2016 Sudargo, Rasiman, dan Dina Prasetyowati	304 – 314
PENGEMBANGAN UKM DENGAN PEMANFAATAN FASILITASI PENGURUSAN IJIN USAHA (Studi Kasus UKM di Kecamatan Banguntapan Bantul) Tri Siwi Nugrahani dan Wibawa	315 – 324
PROFIL INTEGRATE ABILITY MAHASISWA DALAM PENULISAN SCRIPT MACROMEDIA FLASH PADA MATA KULIAH MEDIA PEMBELAJARAN Ahmad Nashir Tsalatsa dan Muhammad Prayito	325 – 333
ANALISIS TINGKAT PEMAHAMAN SISWA TERHADAP <i>NATURE of SCIENCE</i> (NoS) SISWA MTs SE-KABUPATEN KENDAL PADA ASPEK METODE ILMIAH Dwi Kurnia Cahyani, Maria Ulfah	334 – 341
BENTUK TES PADA MATERI STATISTIKA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA I Made Darmada, I Wayan Eka Mahendra	342 – 348
PROFIL LITERASI SAINS MENURUT PISA SISWA SMP NEGERI SE-KOTA SEMARANG Kartika Sari, Atip Nurwahyunani	349 – 361
ANALISIS <i>SCIENCE MOTIVATION</i> (Aspek SMQ II) SISWA MA SE-KABUPATEN KUDUS TAHUN AJARAN 2015/2016 Lutfinathul Fitri, Fenny Roshayanti	362 – 370
PROFIL KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) SISWA SMP NEGERI SE-KOTA SEMARANG Layyinatus Sifah, Sumarno	371 – 384
PENGEMBANGAN MULTIMEDIA PENDIDIKAN UNTUK INOVASI PEMBELAJARAN Normalasarie	385 – 394

ANALISIS KETERAMPILAN PROSES SAINS (KPS) SISWA KELAS XI IPA SE-KOTA TEGAL Puji Kristiana Dewi, M. Syaipul Hayat	395 – 404
ANALISIS “<i>SCIENCE MOTIVATION</i>” SISWA SMP NEGERI SE-KOTA SEMARANG Purwaningrum Indah Rosantika, Prasetyo	405 – 422
PENINGKATAN KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA KELAS VII SMP NEGERI 27 BANJARMASIN DENGAN PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING Rabiatul Adawiyah	423 – 432
PROFIL KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA MTS SE-KABUPATEN KENDAL PADA ASPEK MENGELOMPOKKAN Rika Nur Chahyanti, Muhamad Syaipul Hayat	433 – 439
PERBANDINGAN MODEL PEMBELAJARAN ARIAS TERINTEGRASI STAD DAN JIGSAW UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN DI SMP N KOTA SEMARANG Ririn Kartika Wati, Sumarno, M.Pd	440 – 446
PERBANDINGAN MODEL PEMBELAJARAN <i>GROUP INVESTIGATION</i> DAN <i>THINK PAIRS SHARE</i> TERHADAP BERFIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI EKOSISTEM DI SMP N A DAERAH PULOKULON Witi Asri Sayekti	447 – 457
PENGGUNAAN MODEL PBM TERHADAP HASIL BELAJAR KOGNITIF PROSES SISWA KELAS X SMA NEGERI 1 SUNGAI TABUK PADA KONSEP JENIS DAN DAUR ULANG LIMBAH Yulianti Hidayah	458 – 463
PEMBELAJARAN MENGENAL BIDANG GEOMETRI MELALUI KREATIFITAS SENI SKETSA DI PUSAT UNGGULAN PAUD TAMAN BELIA CANDI SEMARANG Ismatul Khasanah , Nila Kusumaningtyas, M.Kristanto	464 – 477
PEMBELAJARAN MENULIS CERITA BERGAMBAR DENGAN METODE <i>DISCOVERY</i> DI PERGURUAN TINGGI Ambarini Asriningsari, Siti Fatimah, dan Marya Ulfa	478 – 484

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SAINS CALON GURU SD MENGGUNAKAN TES BERBASIS <i>CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)</i>	485 – 500
Arfilia Wijayanti, Khusnul Fajriyah, dan Suyitno	
PERAN PERMAINAN TRADISIONAL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA SEKOLAH DASAR	501 – 507
Asep Ardiyanto, Henry Januar S, Kiswoyo	
TINGKAT LITERASI BAHASA JAWA SISWA SMP NEGERI KOTA SEMARANG	508 – 517
Asropah, Alfiah, Bambang Sulanjari, Sunarya	
IMPLEMENTASI MANAJEMEN PENDIDIKAN INKLUSI BAGI ANAK BERKEBUTUHAN KHUSUS (ABK) DI SMP N 1 PAGERUYUNG KENDAL	518 – 532
Eka Sari Setianingsih, Oktaviani Adhi Suciptaningsih	
ANALISIS KUALITAS SILABUS DAN RPP BERBASIS TEMATIK INTEGRATIF DITINJAU DARI PENGEMBANGAN KARAKTER SISWA	533 – 542
Joko Sulianto, Veryliana Purnamasari, Sukamto, dan Husni Wakhyudin	
DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR KONSEP PECAHAN PADA SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR	543 – 550
M Yusuf Setia W, Ryky Mandarsary, Aries Tika D	
PEMBIAYAAN PENDIDIKAN BERMUTU DI KABUPATEN SRAGEN	551 – 559
Nurkolis, Yovitha Yuliejantiningih, dan Suwarno Widodo	
IMPLEMENTASI BUKU SISWA IPS KELAS VII SMP EDISI REVISI 2014 DAN EDISI REVISI 2016	560 – 570
Oktaviani Adhi Suciptaningsih, Suwarno Widodo, Titik Haryati, Endang Wuryandini	
METODE PEMBELAJARAN BILINGUAL FFVP (<i>FRESH FRUIT & VEGETABLE PROGRAM</i>) DALAM PENDIDIKAN KESEHATAN DAN GIZI UNTUK ANAK USIA DINI	571 – 582
Dr. Dian Ayu Zahraini, M.Gizi, Ririn Ambarini, S.Pd.,M.Hum	

RELEVANSI TEMA KURIKULUM 2013 MUATAN LOKAL BAHASA JAWA TERHADAP KURIKULUM 2013 JENJANG SEKOLAH DASAR Suyitno dan HR Utami	583 – 593
PROSES PELATIHAN TARI KUDA GIPANG PADA SANGGAR TARA NUSA BANJARMASIN Syaiful Akhmad	594 – 600
PENGEMBANGAN <i>LESSON PLAN</i> BERBASIS <i>SCIENTIFIC APPROACH</i> UNTUK MEMBANGUN KARAKTER KEPEDULIAN SISWA SD DI KOTA SEMARANG Veryliana Purnamasari,Sukamto	601 – 612
ANALISIS TINGKAT PEMAHAMAN SISWA MA SE-KABUPATEN KUDUS TERHADAP NATURE OF SCIENCE (NOS) PADA ASPEK TENTATIF Wahyu Tri Febriliani dan Eko Retno Mulyaningrum	613 – 618
STUDI PENDAHULUAN MAKNA IKLIM SAFETY DI TEMPAT KERJA DIKAITKAN DENGAN SAFETY PERFORMANCE DALAM PERILAKU INDUSTRI DAN KEORGANISASIAN Endah Kumala Dewi	619 – 638
FESYEN MUSLIMAT KELAS MENENGAH SEBAGAI IDENTITAS BUDAYA POP Ahmad Faiz Muntazori	639 – 659

KAJIAN KOMPARASI PENERAPAN ALGORITMA DATA MINING (C4.5, BAYESIAN CLASSIFIER, DAN NEURAL NETWORK) DALAM MENENTUKAN PROMOSI JABATAN

Puput Irfansyah¹

Email: irfandot@gmail.com

Universitas Indraprasta PGRI Jakarta

Abstract

Improving the quality of human resources for the company to its employees is required to increase the growth of the company because the quality of its employees. Therefore, improvement of services can begin with making the right decisions and quickly and objectively, so as to provide excellent service to customers. Information Technology Systems is currently developing very helpful in making accurate decisions. A company very closely with Human Resources issues that continue to operate following the needs of service users, resulting in frequent change of position. It would require a modeling decision is objectively the promotion of employees in the company, to help the managerial decisions quickly and accurately. This study uses comparative assessment algorithm C4.5, bayessian classifier and Neural Network using Rapid Miner software by comparing several classifications. The result of this study is produce a model that can support decision making in terms of determining objectively employee promotion and to meet the challenges of today's business world.

Keywords: *C4.5, naïve bayes, neural network, Data Mining, Promotion of employees.*

Abstrak

Meningkatkan kualitas sumber daya manusia bagi perusahaan kepada karyawannya sangatlah diperlukan untuk dapat meningkatkan pertumbuhan perusahaan karena kualitas karyawannya. Oleh sebab itu peningkatan pelayanan dapat dimulai dengan pengambilan keputusan yang tepat dan cepat serta obyektif, sehingga dapat memberikan pelayanan prima kepada pelanggan. Sistem Teknologi Informasi yang berkembang saat ini sangat membantu dalam pengambilan keputusan yang akurat. Perusahaan sangat erat dengan permasalahan Sumber Daya Manusia yang terus berputar mengikuti kebutuhan pengguna jasa layanan, mengakibatkan pergantian posisi sering terjadi. Maka

¹ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan MIPA

diperlukan sebuah pemodelan pengambilan keputusan secara obyektif dalam promosi jabatan karyawan pada perusahaan ini, untuk membantu pihak manajerial dalam mengambil keputusan yang cepat dan akurat. Penelitian ini menggunakan metode pengkajian komparasi algoritma C4.5, bayesian classifier, dan Neural Network menggunakan software Rapid Miner dengan membandingkan beberapa klasifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah model yang dapat menunjang dalam pengambilan keputusan dalam hal menentukan promosi jabatan karyawan secara obyektif dan untuk memenuhi tantangan dunia bisnis saat ini.

Kata Kunci: C4.5, naïve bayes, neural network, Data Mining, Promosi Jabatan

PENDAHULUAN

Karyawan merupakan aset penting bagi setiap perusahaan, karena sangat mempengaruhi banyak aspek penentu keberhasilan kerja dari perusahaan tersebut. Suatu perusahaan akan dapat menjalankan semua proses usahanya dengan baik jika semua karyawannya dapat diorganisir dengan baik pula oleh bagian SDM (Sumber Daya Manusia). Dengan jumlah karyawan yang banyak dalam perusahaan tersebut maka untuk mengelola perencanaan jenjang karir dari setiap karyawan dan kaderisasi atau pergantian jabatan dalam perusahaan menjadi sulit dan menghabiskan banyak waktu, karena manager bagian SDM belum tentu mengenal dengan dekat tiap karyawan yang ada. Selain itu, kendala lain yang sering dialami untuk perencanaan jenjang karir jabatan (promosi jabatan) adalah subyektifitas pengambilan keputusan. Subyektifitas yang dimaksud muncul jika karyawan langsung mendapat promosi jabatan atau dimutasikan dari jabatan dikarenakan pada satu kriteria penilaian saja tanpa melihat dari hasil penilaian kriteria yang lain. Subyektifitas ini biasanya terjadi untuk mengurangi kerumitan proses pengambilan keputusan akibat banyaknya alternatif hasil penilaian

kriteria yang lain. Maka melihat masalah-masalah yang ada pada penelitian ini pengambilan keputusan menggunakan metode algoritma C4.5, Bayesian Classifier, dan Neural Network yang nantinya dalam pengolahan data akan dilakukan menggunakan software pendukung yaitu Rapid Miner.

Data Mining Menurut Turban dalam buku berjudul "*Decision Support System and Intellegent System*" data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan didalam basis data. Data mining adalah proses yang menggunakan teknik statistic, matematik, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai basis data besar (kusrini 2009:3).

Algoritma C4.5 merupakan algoritma klasifikasi dengan teknik pohon keputusan yang terkenal dan disukai karena memiliki kelebihan-kelebihan. Kelebihan ini misalnya dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan diskret, dapat menangani nilai atribut yang hilang, menghasilkan aturan-aturan yang mudah diinterpretasikan dan tercepat diantara algoritma-algoritma yang lain. Keakuratan prediksi yaitu

kemampuan model untuk dapat memprediksi label kelas terhadap data baru atau yang belum diketahui sebelumnya dengan baik. Ada beberapa tahap dalam membuat sebuah pohon keputusan dengan algoritma C4.5 (Kusrini 2009), yaitu :

Klasifikasi adalah salah satu tugas yang penting dalam data mining, dalam klasifikasi sebuah pengklasifikasi dibuat dari sekumpulan data latih dengan kelas yang telah di tentukan sebelumnya. Performa pengklasifikasi biasanya diukur dengan ketepatan (atau tingkat galat). Teorema Bayes adalah teorema yang digunakan dalam statistika untuk menghitung peluang untuk suatu hipotesis, Bayes Optimal Classifier menghitung peluang dari suatu kelas dari masing-masing kelompok atribut yang ada, dan menentukan kelas mana yang paling optimal. Adapun rumus nya sebagai berikut:

$$P(x|y) = \frac{P(y|x) P(x)}{P(y)}$$

keterangan :

y = data dengan kelas yang belum diketahui

x = hipotesis data y merupakan suatu kelas spesifik

$P(x|y)$ = probabilitas hipotesis x berdasar kondisi y (*posteriori probability*)

$P(x)$ = probabilitas hipotesis x (*prior probability*)

$P(y|x)$ = probabilitas y berdasarkan kondisi pada hipotesis x

$P(y)$ = probabilitas dari y

Bayesian classifier adalah penyederhanaan metode bayes. Teorema bayes disederhanakan menjadi:

$$P(x|y) = P(y|x) P(x)$$

Neural network dikenal dengan nama lain yaitu Jaringan Syaraf Tiruan (JST), Artificial Neural Network (ANN), disebut juga Simulated Neural Network (SNN), atau biasanya hanya disebut Neural Network(NN). Neural Network(NN) adalah jaringan dari sekelompok unit pemroses kecil yang dimodelkan berdasarkan susunan syaraf manusia. Penemuan algoritma *backpropagation* untuk *multi-layer perceptron*, merupakan metode yang sistematis untuk *training* sehingga bisa dilakukan dan lebih efisien. Langkah pembelajaran dalam algoritma *backpropagation* adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi bobot jaringan secara acak (biasanya antara -0.1 sampai 1.0)
2. Untuk setiap data pada data *training*, hitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan bobot jaringan saat itu, menggunakan rumus:

$$Input_j = \sum_{i=1}^n O_i w_{ij} + \Theta_j$$

Keterangan:

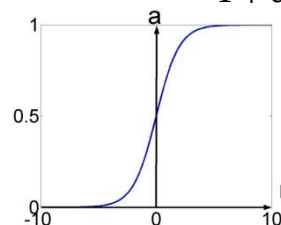
O_i = Output simpul *i* dari layer sebelumnya

w_{ij} = bobot relasi dari simpul *i* pada layer sebelumnya ke simpul *j*

Θ_j = bias (sebagai pembatas)

3. Berdasarkan input dari langkah dua, selanjutnya membangkitkan output untuk simpul menggunakan fungsi aktifasi sigmoid:

$$Output = \frac{1}{1 + e^{-Input}}$$



Gambar 1. Aktifasi Sigmoid

4. Hitung nilai *Error* antara nilai yang diprediksi dengan nilai yang sesungguhnya menggunakan rumus:

$$Error_j = Output_j \cdot (1 - Output_j) \cdot (Target_j - Output_j)$$

Keterangan:

$Output_j$ = Output aktual dari simpul j

$Target_j$ = Nilai target yang sudah diketahui pada data *training*

5. Setelah nilai *Error* dihitung, selanjutnya dibalik ke *layer* sebelumnya (*backpropagated*). Untuk menghitung nilai *Error* pada *hidden layer*, menggunakan rumus:

$$Error_j = Output_j(1 - Output_j) \sum_{k=1}^n Error_k w_{jk}$$

Keterangan:

$Output_j$ = Output aktual dari simpul j

$Error_k$ = error simpul k

w_{jk} = Bobot relasi dari simpul j ke simpul k pada layer berikutnya

6. Nilai *Error* yang dihasilkan dari langkah sebelumnya digunakan untuk memperbarui bobot relasi menggunakan rumus

$$w_{ij} = w_{ij} + l \cdot Error_j \cdot Output_i$$

Keterangan:

w_{ij} = bobot relasi dari unit i pada *layer* sebelumnya ke unit j

l = *learning rate* (konstanta, nilainya antara 0 sampai dengan 1)

$Error_j$ = *Error* pada output layer simpul j

$Output_i$ = Output dari simpul i

Untuk menguji model, pada penelitian ini, digunakan metode *Confusion*

Matrix, dan kurva *ROC* (*Receiver Operating Characteristic*).

1. *Confusion matrix*

Metode ini menggunakan tabel matriks seperti pada Tabel 1, jika data set hanya terdiri dari dua kelas, kelas yang satu dianggap sebagai positif dan yang lainnya negatif.

Tabel 1. Model *Confusion Matrix*

Klasifikasi yang benar	Diklasifikasikan sebagai	
	+	-
+	true positives	false negatives
-	false positives	true negatives

True positives adalah jumlah record positif yang diklasifikasikan sebagai positif, false positives adalah jumlah record negatif yang diklasifikasikan sebagai positif, false negatives adalah jumlah record positif yang diklasifikasikan sebagai negatif, true negatives adalah jumlah record negatif yang diklasifikasikan sebagai negative, kemudian masukkan data uji. Setelah data uji dimasukkan ke dalam confusion matrix, hitung nilai-nilai yang telah dimasukkan tersebut untuk dihitung jumlah sensitivity (recall), specificity, precision dan accuracy. Sensitivity digunakan untuk membandingkan jumlah TP terhadap jumlah record yang positif sedangkan specificity adalah perbandingan jumlah TN terhadap jumlah record yang negatif. Untuk menghitung digunakan persamaan di bawah ini (Han, 2006):

$$sensitivity = \frac{TP}{P}$$

$$specificity = \frac{TN}{N}$$

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

$$accuracy = sensitivity \frac{P}{(P + N)} + specificity \frac{N}{(P + N)}$$

Keterangan:

- TP = jumlah *true positives*
- TN = jumlah *true negatives*
- P = jumlah *record* positif
- N = jumlah *tupel* negatif
- FP = jumlah *false positives*

2. Kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*)

Kurva ROC atau *Receiver Operating Characteristic* menunjukkan akurasi dan membandingkan klasifikasi secara visual. ROC mengekspresikan *confusion matrix*. ROC adalah grafik dua dimensi dengan *false positives* sebagai garis horisontal dan *true positives* sebagai garis vertikal [Vecellis, 2009]. *The area under curve* (AUC) dihitung untuk mengukur perbedaan performansi metode yang digunakan. AUC dihitung menggunakan rumus:

$$\theta^r = \frac{1}{mn} \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \psi(x_i^r, x_j^r)$$

$$\text{Dimana } \psi(X, Y) = \begin{cases} 1 & Y < X \\ \frac{1}{2} & Y = X \\ 0 & Y > X \end{cases}$$

K = jumlah algoritma klasifikasi yang dikomparasi

X = output *positif*

Y = output *negatif*

Rapid Miner adalah aplikasi data mining berbasis sistem open-source dunia yang terkemuka dan ternama. Tersedia sebagai aplikasi yang berdiri sendiri untuk analisis data dan sebagai mesin data mining untuk integrasi ke dalam produk sendiri.

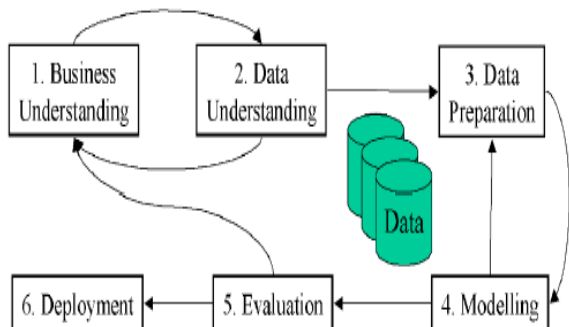
Ribuan aplikasi Rapid Miner di lebih dari 40 negara memberikan pengguna mereka keunggulan yang kompetitif. Kelebihan dari RapidMiner yaitu, mudah digunakan, selalu *up to date* dengan algoritma-algoritma baru. Rapid Miner berbasis *GUI* (*Graphical Interface User*) dan dapat digunakan untuk mengintegrasikan metode baru yang dibuat sendiri dengan beberapa ketentuan, selain itu Rapid Miner tidak saja digunakan untuk akademik namun banyak juga dipakai untuk memprediksi suatu bisnis perusahaan.

METODE

Dilihat dari jenis informasi yang dikelola maka jenis penelitian ini terbagi menjadi :

1. Penelitian Experimental
 Penelitian experimental merupakan penelitian yang bersifat uji coba, mempengaruhi hal-hal yang terkait dengan seluruh variabel atau atribut.
2. Penelitian Perbandingan atau studi komparasi yakni dengan membandingkan *algoritma C4.5*, *Bayesian Classifier* dan *Neural Network* dan kemudian diuji dengan menggunakan tool *Rapid Miner*.

Teknik Analisis data menggunakan Data Kuantitatif berupa kaidah-kaidah matematika terhadap angka atau numerik. Analisa dilakukan melalui data kehadiran karyawan dan penilaian kinerja menggunakan pengujian pada masing-masing algoritma yaitu algoritma *C4.5*, *Bayesian Classifier*, dan *Neural Network*. Dalam penelitian ini menggunakan model CRISP-DM (*Cross Standart Industries for Data Mining*), yang terdiri dari 6 tahap (Maimon 2010:1033)



Gambar 2. The CRISP-DM cycle
 (Maimon 2010:1033)

Adapun tahapan-tahapannya sebagai berikut :

1. Business/Research Understanding Phase

Berdasarkan data yang diterima dari pihak perusahaan, ternyata masih menggunakan sistem kepercayaan dan subyektifitas dalam menentukan promosi jabatan karyawan. Ini merupakan permasalahan yang terjadi yang diakibatkan oleh analisa yang kurang akurat. Sampai saat ini belum diketahui algoritma mana yang paling akurat dalam melakukan pemilihan kelayakan penerima beasiswa ini. Untuk itu maka dalam penelitian ini akan dilakukan komparasi algoritma *C4.5*, *Bayessian Classifier*, dan *Neural Network* dalam pemilihan promosi jabatan ini.

2. Data Understanding Phase

Untuk pemilihan promosi jabatan, didapat data dari PT. Intisel Prodaktifakom sebanyak 137 data karyawan, yang terdiri dari 11 atribut. Dimana 10 atribut *predictor* dan 1 atribut hasil. Atribut-atribut yang menjadi parameter dalam penelitian ini adalah:

Tabel 2. Atribut

No.	Attribut	Nilai
1.	Masa Kerja	< 3 tahun 3 - 5 tahun > 5 tahun
2.	Divisi	Admin Teknisi Kontrak Sacme Engineer QHSED
3.	Pendidikan	SMA D3 S1
4.	Kehadiran	Tidak Rajin Rajin Sangat Rajin
5.	Kinerja	Baik Cukup Kurang
6.	Kemampuan	Baik Cukup Kurang
7.	Tanggung Jawab	Baik Cukup Kurang
8.	Status Perkawinan	Menikah Belum menikah
9	Usia	<21 tahun 21-55 tahun 56-60 tahun >60 tahun

10.	Status Karyawan	
		Kontrak
		Tetap
11.	Remark	
		Diterima
		Ditolak

3. Data Preparation Phase (Fase Pengolahan Data)

Data yang diperoleh untuk penelitian ini sebanyak 138 record karyawan. Baik yang kontrak maupun tetap. Untuk mendapatkan data yang berkualitas, ada beberapa tehnik preprocessing yang digunakan, yaitu :

- a. *Data validation*, untuk mengidentifikasi dan menghapus data yang ganjil (*outlier/noise*), data yang tidak konsisten, dan data yang tidak lengkap (*missing value*)
- b. *Data integration and transformation*, untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi algoritma. Data yang digunakan dalam penulisan ini bernilai kategorikal. untuk model *neural network*, data ditransformasi ke dalam angka menggunakan *software* Rapid Miner.

Data size reduction and discretization, untuk memperoleh data set dengan jumlah atribut dan *record* yang lebih sedikit tetapi bersifat informatif. Di dalam data *training* yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan seleksi atribut dan penghapusan data duplikasi menggunakan *software* Rapid Miner. Setelah dilakukan pengidentifikasian serta menghapus dan menggabungkan beberapa data yang lengkap maupun tidak lengkap dengan jumlah 137 *record* juga dilakukan

reduction and discretization untuk data training.

4. Modeling Phase (Fase Pemodelan)

Merupakan tahapan pemrosesan data training yang diklasifikasikan oleh model dan kemudian menghasilkan sejumlah aturan. Pada penelitian ini menggunakan tiga algoritma yaitu *algoritma C4.5*, *Bayesian Classifier* dan *Neural Network*.

5. Evaluation Phase (Fase Evaluasi)

Melakukan pengujian terhadap model-model yang bertujuan untuk mendapatkan model yang paling akurat. Evaluasi dan validasi dilakukan dengan menggunakan metode *Confusion Matrix* dan kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*).

6. Deployment Phase (Fase Penyebaran)

Pembentukan model selanjutnya melakukan analisa dan pengukuran pada tahap sebelumnya, pada tahap ini diterapkan model atau rule yang paling akurat dan selanjutnya dapat digunakan untuk mengevaluasi data baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Promosi jabatan karyawan, didapat data dari PT. Intisel Prodaktifakom Jakarta sebanyak 137 data yang terdiri dari 11 atribut. Dimana 10 atribut *predictor* dan 1 atribut hasil. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan akurasi kelayakan promosi jabatan yang dibandingkan dengan menggunakan algoritma C4.5, bayessian classifier, dan neural network. Setelah itu membandingkan nilai akurasi ketiga algoritma tersebut.

Hasil Perhitungan Algoritma C4.5

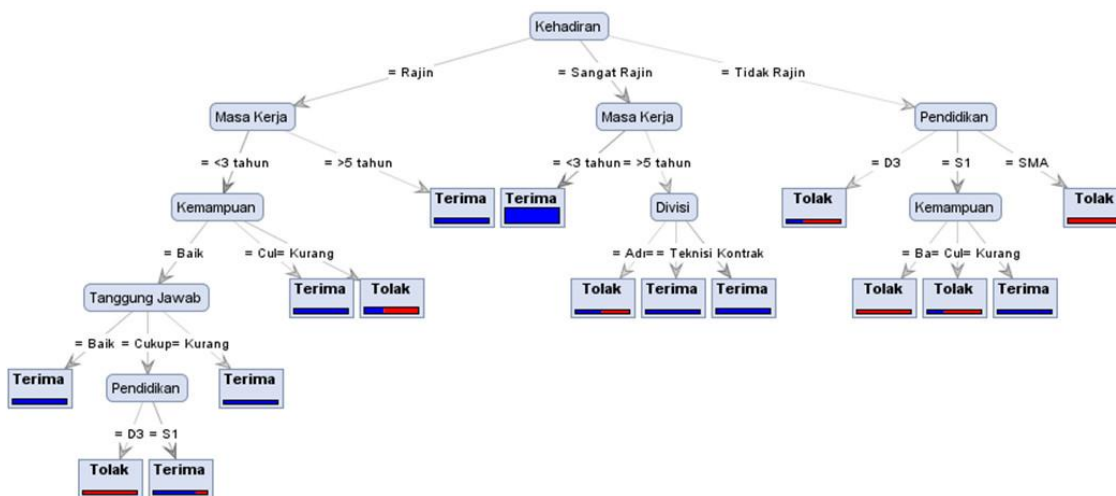
Menurut Kusriani dalam bukunya *Algoritma Data Mining* , secara umum

algoritma C4.5 untuk membangun pohon keputusan adalah sebagai berikut:

1. Pilih atribut sebagai akar
2. Buat cabang untuk tiap-tiap nilai
3. Bagi kasus dalam cabang
4. Ulangi proses untuk setiap cabang sampai semua kasus pada cabang memiliki kelas yang sama.

Pada langkah awal dari proses perhitungan algoritma C4.5 ini adalah

menentukan terlebih dahulu atribut sebagai akarnya. Atribut yang terpilih adalah yang mempunyai nilai *gain* tertinggi dari nilai *gain-gain* atribut yang lainnya, kemudian dijadikan akar dari pohon. Hasil pohon keputusan yang didapat dengan menggunakan Rapidminer adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Hasil C4.5 menggunakan Rapid Miner

Hasil Perhitungan Algoritma Bayesien Classifier

Dalam data training terdapat 137 record dengan 110 kasus diterima dan 27

kasus ditolak, untuk menentukan prior probability menggunakan rumus: $P(\text{yes},n) = 110/137 = 0.8029$
 $P(\text{no},n) = 27/137 = 0.1971$

Tabel 3. Perhitungan Probabilitas Prior

P(X C _i)	
Terima	Tolak
0.8029	0.1971
0.4234	0.1241
0.2117	0.0438
0.1679	0.0292
0.0949	0.0365
0.1533	0.0292
0.0073	0.0146

0.4964	0.1022
0.0657	0.0511
0.1095	0.0657
0.2190	0.0438
0.4745	0.0876
0.0438	0.0949
0.2774	0.0949
0.4818	0.0073
0.3504	0.0803
0.1971	0.0292
0.2555	0.0876
0.3577	0.0657
0.1898	0.0365
0.2555	0.0949
0.4307	0.0584
0.1898	0.0584
0.1825	0.0803
0.5401	0.1095
0.2628	0.0876
0.2701	0.0657
0.2117	0.0657
0.1898	0.0511
0.1314	0.0146
0.3869	0.1022
0.4161	0.0949

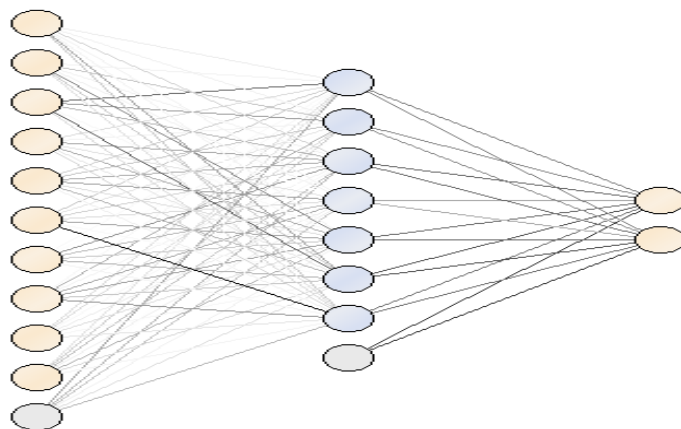
Tabel 4. Probabilitas Posterior Data

Diterima	Ditolak
0.8029	0.1971
Perkalian diterima	Perkalian ditolak
1.234480E-07	8.35458E-13
Hasil	
9.911880E-08	1.64652E-13

Hasil Perhitungan Algoritma Neural Network

menggunakan *multilayer perceptron* pada tools Rapid Miner.

Berikut ini adalah *neural net* yang dihasilkan dari data training dengan



Gambar 4. Neural Net yang dihasilkan

Setiap data pada data *training*, dihitung input untuk simpul berdasarkan nilai input dan jaringan saat itu. Bobot awal

untuk *input layer*, *hidden layer*, dan bias diinisialisasi secara acak (biasanya antara -0.1 sampai dengan 1.0).

Tabel 5. Nilai bobot akhir hidden layer

Simpul	Hidden Layer (Sigmoid)						
	1	2	3	4	5	6	7
Masa kerja	-0.718	0.552	-1.726	0.507	0.474	3.498	2.020
Usia	0.482	2.230	0.514	0.562	4.820	-2.058	-1.244
Kehadiran	-5.769	-3.721	2.849	0.006	0.291	-6.509	-1.444
Divisi	1.337	-0.482	-3.282	-1.092	-3.229	1.001	1.629
Pendidikan	1.901	2.225	-3.034	3.615	1.268	-3.028	-0.607
Kinerja	2.302	1.074	1.750	-1.332	3.379	-0.233	-10.113
Kemampuan	-0.228	0.078	-4.361	-2.717	2.051	2.974	0.438
Tanggung Jawab	0.302	3.228	-0.464	3.524	3.667	-2.162	4.044
Status Perkawinan	1.352	1.468	-0.265	-0.763	1.335	0.316	-1.037
Status Karyawan	1.109	2.000	2.592	-0.626	-3.160	1.562	0.438
Threshold	-3.398	-0.035	-2.870	-2.481	0.575	1.347	-2.922

Untuk nilai akhir fungsi aktivasi *output layer* dapat dilihat pada Tabel 6:

Tabel 6. Nilai bobot akhir output layer

Class	output (sigmoid)							threshold
	1	2	3	4	5	6	7	
Diterima	5.086	-4.623	5.834	3.338	5.691	6.778	5.683	-8.181
Ditolak	-5.085	4.622	-5.833	-3.338	-5.691	-6.778	-5.682	8.181

accuracy: 87.58% +/- 4.64% (mikro: 87.59%)			
	true Terima	true Tolak	class precision
pred. Terima	106	13	89.08%
pred. Tolak	4	14	77.78%
class recall	96.36%	51.85%	

Gambar 5. Hasil confusion matrix algoritma c4.5

accuracy: 84.67% +/- 7.55% (mikro: 84.67%)			
	true Terima	true Tolak	class precision
pred. Terima	106	17	86.18%
pred. Tolak	4	10	71.43%
class recall	96.36%	37.04%	

Gambar 6. Hasil Confusion matrix algoritma bayesian classifier

accuracy: 77.36% +/- 8.80% (mikro: 77.37%)			
	true Terima	true Tolak	class precision
pred. Terima	97	18	84.35%
pred. Tolak	13	9	40.91%
class recall	88.18%	33.33%	

Gambar 7. Hasil Confusion matrix algoritma neural network

Curva ROC

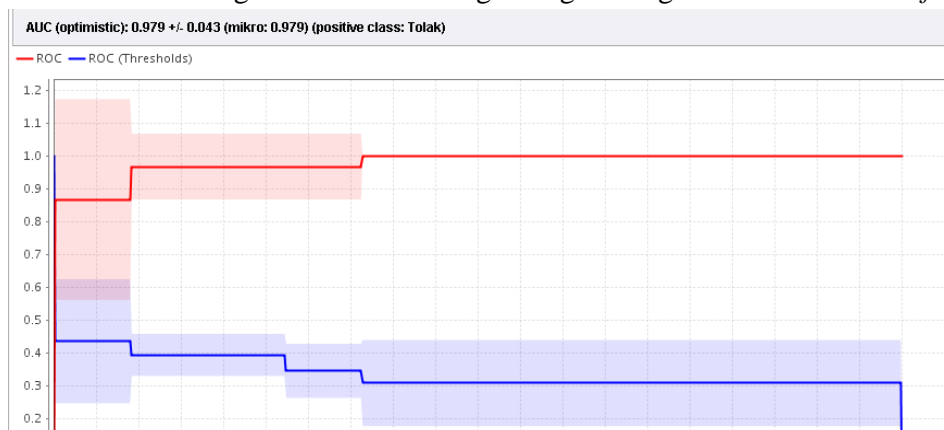
Hasil perhitungan divisualisasikan dengan kurva ROC (*Receiver Operating Characteristic*) atau AUC (*Area Under*

Curve). ROC memiliki tingkat nilai diagnosa yaitu (Gorunescu, 2011):

- a. Akurasi bernilai 0.90 – 1.00 = *excellent classification*

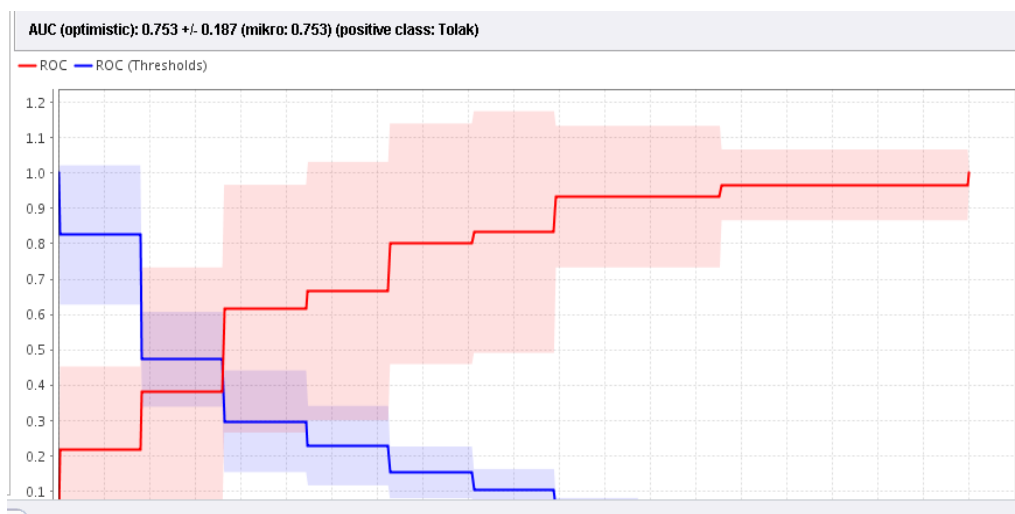
- b. Akurasi bernilai 0.80 – 0.90 = *good classification*
- c. Akurasi bernilai 0.70 – 0.80 = *fair classification*
- d. Akurasi bernilai 0.60 – 0.70 = *poor classification*
- e. Akurasi bernilai 0.50 – 0.60 = *failure*

Hasil yang didapat dari pengolahan ROC untuk algoritma C4.5 dengan menggunakan data training sebesar 0.979 dengan tingkat diagnosa *excellent classification*.



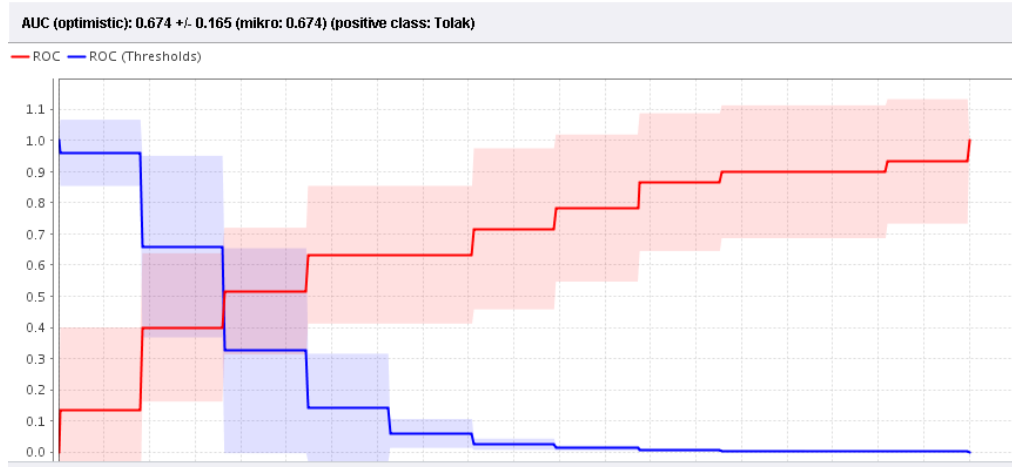
Gambar 8. Kurva ROC untuk algoritma C4.5

Hasil yang didapat dari pengolahan ROC untuk algoritma *Naïve Bayes* dengan menggunakan data *training* sebesar 0.753 dengan tingkat diagnosa *fair classification*.



Gambar 9. Kurva ROC Bayesian classifier

Hasil yang didapat dari pengolahan ROC untuk algoritma *Neural Network* dengan menggunakan data *testing* sebesar 0.674 dengan tingkat diagnosa *poor classification*.



Gambar 10. Kurva ROC Neural Network

Berdasarkan pengujian dan evaluasi hasil klasifikasi dengan algoritma C4.5, *Neural Network*, dan *Naïve Bayes*, dapat kita lihat hasilnya yaitu tingkat akurasi pada data *training* yang paling tinggi dengan algoritma C4.5 dengan

tingkat akurasi 87.58. Berdasarkan kolom ROC pada tabel IV-6, data *training* algoritma C4.5 memiliki tingkat ROC paling tinggi, yaitu 0.979 termasuk dalam katagori *excellent classification*.

Tabel 7. Komparasi Nilai Accuracy, Precision, dan Recall

	C4.5	Bayessian Classifier	Neural network
<i>Accuracy</i>	87.67%	84.67%	77.36%
<i>Precision</i>	77.78%	71.43%	40.91%
<i>Recall</i>	50.00%	36.67%	31.67%

Tabel 7. Perbandingan akurasi

	C4.5	Bayessian Classifier	Neural network
<i>Accuracy</i>	87.67%	84.67%	77.36%
<i>Precision</i>	77.78%	71.43%	40.91%
<i>Recall</i>	50.00%	36.67%	31.67%

Dari hasil komparasi tersebut *Rule* hasil klasifikasi dari algoritma C4.5 adalah yang memiliki tingkat akurasi tertinggi dan

diterapkan kedalam pembuatan aplikasi untuk klasifikasi promosi jabatan dengan menggunakan Java seperti pada gambar 11.

Gambar 11. Luanan aplikasi klasifikasi promosi jabatan karyawan

PENUTUP

Dari pengukuran kinerja ketiga algoritma yang telah dilakukan berdasarkan jumlah data maka dapat disimpulkan bahwa algoritma C4.5 memiliki kemampuan dalam pengambilan keputusan untuk menentukan promosi jabatan. Maka hasil penelitian dari percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- Ketiga algoritma data mining (C4.5, Bayesian Classifier, dan Neural Network) digunakan dalam memutuskan promosi jabatan karyawan di PT. Intisel Prodaktifakom. Ketiga algoritma ini dikomparasi kemudian diuji akurasi. Tingkat akurasi tertinggi lah yang digunakan dalam menentukan promosi jabatan karyawan.
- Algoritma C4.5 memiliki tingkat akurasi tertinggi diantara ketiga algoritma tersebut. Algoritma inilah yang di implementasikan dalam

menentukan promosi jabatan karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, I. Syarif, 2003. "Decision Tree", diakses tanggal 25 januari 2013 pada <http://lecturer.eepis-its.edu/~basuki/lecture/DecisionTree.pdf>
- Feri S, Dominikus J. 2010 "Data Mining Meramalkan Bisnis Perusahaan". Elex Media Komputindo, Jakarta, 2010.
- Gorunescu. 2012 "Data Mining: Concepts, Models, and Techniques". Verlag Berlin Heidelberg: Springer
- Hallyana., 2012 "Penerapan Algoritma C45 Dalam Mendeteksi Perilaku Nasabah Mikro Kredit Usaha Menggunakan Aplikasi Rapid Miner Studi Kasus PT. Bank Mandiri, Tbk (Persero)". Tesis., Universitas Budi Luhur, 2012.

- Kusrini, E.T. Luthfi, 2009. "*Algoritma Data Mining*". Andi Offset, Yogyakarta.
- Luzaenah., 2009. "*Sistem Pendukung keputusan pemilihan mahasiswa berprestasi menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*". Skripsi., UPI Bandung.
- Larose, Daniel T. 2005. "*Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data mining*", Jhon Willey & Son Inc., New Jersey, 2005.
- Maimon. 2010. "*Data Mining And Knowledge Discovery*" Hanbook, Springer Science.
- Turban, E., dkk. 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Vercellis. 2009. *Business Intelligent:Data Mining and Optimization for Decision Making*. Southern Gate,Chichester, West Sussex : John Willey & Sons, Ltd.