

**APLIKASI SISTEM  
PENENTUAN PENILAIAN DOSEN TELADAN  
DENGAN METODE *FORWARD* DAN *BACKPROPAGATION***

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



**Nurtriana Hidayati  
J4F009030**

**PROGRAM STUDI MEGISTER SISTEM INFORMASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TESIS**

**APLIKASI SISTEM  
PENENTUAN PENILAIAN DOSEN TELADAN  
DENGAN METODE  
FORWARD DAN BACKPROPAGATION**

Oleh:  
**Nurtriana Hidayati**  
J4F009030

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal 29 April 2013 oleh tim penguji Program Pascasarjana Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro.

Semarang, 28 Mei 2013

Mengetahui,

**Pembimbing I**



Dr. Rahmat Gernowo, M.Si  
NIP. 196511231994031003

**Penguji I**



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D  
NIP. 196311051988031001

**Pembimbing II**



Dr. Suryono, M.Si  
NIP. 197306301998021001

**Penguji II**



Dr. V. Gunawan S.K., S.Si  
NIP. 197105221997021001

Mengetahui :  
**Ketua Program Studi  
Magister Sistem Informasi**



Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 196311051988031001

**PERNYATAAN PERSETUJUAN**  
**PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nurtriana Hidayati  
NIM : J4F009030  
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 :

**APLIKASI SISTEM PENENTUAN PENILAIAN DOSEN TELADAN**  
**DENGAN METODE *FORWARD* DAN *BACKPROPAGATION***

Beserta perangkat yang ada. Dengan Hak bebas Royalti Noneksklusif ini Magister Sistem Informasi 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 : 30 Mei 2013

Yang menyatakan



Nurtriana Hidayati

NIM. J4F009030

## PERNYATAAN

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

Semarang, 28 Mei 2013

Yang Membuat Pernyataan,



Nurtriana Hidayati

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan karuniNYA sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul "Aplikasi Sistem Penentuan Dosen Teladan dengan Metode *Forward* dan *Backpropagation*" dengan baik dan lancar.

Penelitian pada penentuan penilaian dosen teladan ini dibentuk untuk mempermudah dalam penghitungan penilaian dosen agar memberikan waktu yang lebih cepat untuk pemrosesan dan pengambilan keputusan dengan hasil data tersebut. Keberhasilan dalam penyusunan tesis ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Drs. Bayu Surarso, M.Sc., Ph.D selaku Ketua Program Studi Megister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang yang telah memberikan pengesahan tesis ini.
2. Dr. Rahmat Gernowo, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan masukan dan ide-ide singkat dalam penyusunan laporan tesis dengan baik.
3. Dr. Suryono, M.Si, selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan dan pembangunan laporan penelitian tesis dengan baik.
4. Susanto, S.Kom, M.Kom selaku wakil dekan I yang telah membantu memberikan ijin dan pengambilan data dosen tetap pada pihak BAUK pusat Universitas Semarang.
5. Terima kasih juga kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan tesis ini.

Dengan laporan tesis ini penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, tetapi penulis berharap semoga karya ini memberikan sumbangsih bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi pembacanya.

Semarang, 28 Mei 2013

Nurtriana Hidayati

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
ABSTRAK.....	x
ABSTACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	2
1.3. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.2. Landasan Teori.....	6
2.2.1 Penilaian.....	6
2.2.2 Unsur Penilaian Dosen Teladan/ Berprestasi.....	7
2.2.3 Tata Cara Penilaian.....	9
2.2.4 Metode <i>Backpropagation</i> .....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1. Bahan dan Alat Penelitian.....	14
3.1.1 Bahan Penelitian.....	14
3.1.2 Alat Penelitian.....	15
3.1.3 Pemodelan Sistem Aplikasi Penentuan Penilaian Dosen Teladan dengan UML.....	16
3.1.4 Arsitektur Jaringan <i>Forward</i> dan <i>Backpropagation</i> .....	22
3.2. Prosedur Penelitian.....	23
3.3. Rancang Bangun <i>User Interface</i> .....	28
3.4. Kesulitan Penelitian dalam Penerapan Metode.....	31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1. Hasil Penilaian Penentuan Penilaian Dosen Teladan.....	32
4.1.1 Input dan Proses Penentuan Penilaian Dosen Teladan.....	32
4.2. Pembahasan Penilaian Dosen Teladan.....	35
4.2.1 Studi Kasus dan Pemecahan Masalah.....	36

4.2.2 Pengujian Menggunakan Program Penilaian Dosen Teladan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Penelitian Selanjutnya.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN.....	46

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Arsitektur <i>Backpropagation</i> ..... 9
Gambar 3.1	Diagram Alir Data Penilaian Lama..... 14
Gambar 3.2	<i>Use Case Diagram</i> Sistem Informasi Penilaian Dosen Teladan 17
Gambar 3.3	<i>Activity Diagram</i> Sistem Penilaian Dosen Teladan..... 19
Gambar 3.4	<i>Sequence Diagram</i> Sistem Input Dosen..... 20
Gambar 3.5	<i>Sequence Diagram</i> Sistem Input Nilai..... 20
Gambar 3.6	<i>Sequence Diagram</i> Sistem Proses <i>Backpropagation</i> ..... 21
Gambar 3.7	<i>Class Diagram</i> Sistem Penilaian Dosen Teladan..... 22
Gambar 3.8	Arsitektur Jaringan <i>Backpropagation</i> ..... 22
Gambar 3.9	Flowchart Sistem Penilaian Dosen Teladan..... 23
Gambar 3.10	Tabel Data Dosen..... 24
Gambar 3.11	Rancang Bangun Menu Utama..... 29
Gambar 3.12	Rancang Bangun Input Data Dosen..... 29
Gambar 3.13	Rancang Bangun Input Penilaian..... 30
Gambar 3.14	Rancang Bangun Proses <i>Backpropagation</i> ..... 30
Gambar 4.1	<i>Form</i> Menu Utama..... 32
Gambar 4.2	<i>Form Input</i> Data Dosen..... 33
Gambar 4.3	<i>Form Input</i> Data Penilaian..... 34
Gambar 4.4	<i>Form</i> Proses <i>Backpropagation</i> ..... 34
Gambar 4.5	Grafik Penilaian Dosen Teladan..... 35
Gambar 4.6	Grafik Hasil Validasi..... 41

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3.1 Penentuan Unsur Penilaian Dosen Teladan.....	25
Tabel 3.2 Pembobotan Unsur Penilaian Dosen Teladan.....	26
Tabel 3.3 Perhitungan Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	28
Tabel 4.1 Contoh Data Penilaian Sistem Lama dengan unsur DP3.....	37
Tabel 4.2 Konversi Penilaian dari Sistem Lama ke Sistem Baru.....	39
Tabel 4.3 Hasil Sorting Konversi dari Sistem Lama ke Sistem Baru.....	40

## ABSTRAK

Penilaian merupakan proses membuat pertimbangan atau keputusan dalam memberikan nilai, mutu, kualiti atau harga bagi sesuatu benda atau perkara. Penilaian sangat diperlukan agar para dosen termotivasi menjadi yang terbaik. Namun untuk menentukan yang terbaik diperlukan beberapa faktor yang pasti dan merupakan sesuatu yang wajib dilaksanakan, unsur Tridharma dan unsur Daftar Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan (DP3) merupakan aspek untuk penilaian dalam menentukan yang berprestasi dan teladan.

*Backpropagation* adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata pada setiap *layer* melalui tahapan inialisasi pembobotan, perambatan maju (*forward propagation*), perambatan balik (*backpropagation*), dan perubahan bobot baru.

*Backpropagation* menentukan penilaian dosen teladan dengan maksimal epoch banyaknya jumlah dosen yang dinilai, target *error* kurang dari 0,05, *learning rate* ( $\alpha$ ) = 1 dan bobot awal ( $W_0$ ) = 0,5 menghasilkan perhitungan penilaian dosen teladan dengan titik *error* terkecil sebagai urutan pertama. Dari uji coba hasil penelitian perhitungan penilaian lama dengan yang baru menunjukkan bahwa metode *backpropagation* memiliki tingkat keberhasilan yang sama sebesar 100% terhadap penilaian lama berdasarkan hasil validasi pengurutan grafik penilaian.

Kata Kunci: penilaian, *forward propagation*, *backpropagation*

## *ABSTRACT*

Assessment is the process of making a judgment or decision in providing value, quality, quantity or price for any one thing or matter. Assessment is needed, so the teachers are motivated to be the best. However, to determine the best takes some definite factor and is something that must be implemented, Tridharma elements and elements of Work Implementation Assessment Checklist (DP3) is an aspect of assessment in determining the achievement and exemplary.

Backpropagation is a type of training where the controlled use pattern weights adjustment to achieve the minimum value of the error between the output results with the predictions of real output in each layer through the initialization phase weighting, advanced propagation (forward propagation), back propagation (propagation), and the new weight change.

Backpropagation menentuan exemplary faculty assessment with maximum epoch number of students who assessed, the target error of less than 0.05, learning rate ( $\alpha$ ) = 1 and the initial weight ( $W_0$ ) = 0.5 produces exemplary faculty assessment calculations with the smallest error as the order point first. Of test results with the old assessment calculations show that the new method of propagation has the same success rate of 100% of the time based on the results of the validation assessment chart sorting assessment.

*Keywords: assessment, forward propagation, backpropagation*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Berdasarkan Undang-undang No. 12 tahun 2012, pendidikan merupakan suatu usaha yang terencana dalam mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran secara aktif untuk mengembangkan potensi diri dengan kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Untuk menjalankan usaha pendidikan dalam sebuah perguruan tinggi wajib menjalankan dasar Tridharma perguruan tinggi yang meliputi pembelajaran, penelitian, pengabdian kepada masyarakat. Sedangkan dosen sebagai pendidik profesional memiliki kewajiban untuk melaksanakan Tridharma dalam mentransformasikan ilmu dan teknologi.

Penilaian adalah proses mengenal pasti, memperoleh dan menyediakan maklumat yang berguna bagi keputusan dalam mempertimbangkan pilihan-pilihan yang ada untuk peningkatan mutu. Selain itu penilaian juga bisa dianggap sebagai proses membuat pertimbangan atau keputusan dalam memberikan nilai, mutu, kualiti atau harga bagi sesuatu benda atau perkara. Penilaian sangat diperlukan agar para dosen termotivasi menjadi yang terbaik. Namun untuk menentukan yang terbaik diperlukan beberapa faktor yang pasti dan merupakan sesuatu yang wajib dilaksanakan, unsur Tridharma dan unsur Daftar Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan (DP3) merupakan aspek untuk penilaian dalam menentukan yang berprestasi dan teladan. Pengelolaan nilai dilakukan secara terpusat pada tim penilai supaya terjaga keakuratan dan keamanan data karena data finansial biasanya bersifat acak (*random*) dan memiliki *volatilitas* yang tinggi.

Data dengan *volatilitas* yang sangat tinggi akan sulit untuk diprediksikan secara tepat. Salah satu besaran yang mengukur *volatilitas* adalah varian. Varian mengukur harapan seberapa besar nilai suatu data acak berbeda terhadap rata-rata secara keseluruhan (Surya dan Hariadi, 2003) sehingga diperlukan sebuah penyimpanan data yang tersistem berupa *database*.

Data-data yang nantinya dipakai akan diproses dalam aplikasi penilaian adalah data dosen, data nilai dosen serta perhitungan penilaian dosen teladan yang kemudian disimpan pada tabel masing-masing dalam *database*. Perhitungan penilaian dosen teladan terdiri dari unsur Tridharma dan DP3 sebagai variabel masukan yang akan dihitung dengan metode *backpropagation*.

*Backpropagation* merupakan salah satu metode dalam jaringan saraf tiruan yang bekerja untuk memprediksikan hasil dimasa yang mendatang. *Backpropagation* adalah pelatihan jenis terkontrol dimana menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai nilai kesalahan yang minimum antara keluaran hasil prediksi dengan keluaran yang nyata. Hasil yang didapatkan berasal dari pembobotan nilai-nilai variabel masukan dan kemudian dibandingkan dengan target yang diharapkan sehingga diperoleh *residual output*. Kemudian *residual* akan dipropagasi balik untuk memperbaharui bobot jaringan dalam rangka meminimalisasi *residual*. Penialain dilakukan berdasarkan periode penilaian yang terjadi, agar informasi kepada pengguna sesuai dengan yang dibutuhkan. Untuk unsur prestasi dan penelitian dijadikan sebagai pertimbangan pembatasan proses pengambilan keputusan jika terjadi nilai keluaran yang sama.

Melihat begitu pentingnya penilaian yang dilakukan dan belum pernah dilakukan pada instansi objek penelitian, maka perlu dilakukan sebuah perbaikan sistem agar hasil yang didapat lebih akurat. Maka dibuatlah aplikasi penilaian dosen teladan dengan metode perhitungan *backpropagation* dengan unsur penilaian aspek Tridharma perguruan tinggi dan DP3.

## 1.2. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan aplikasi sistem penilaian dosen teladan.
2. Menerapkan metode *backpropagation* dalam proses perhitungan penilaian dosen teladan.

### 1.3. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dengan sistem penilaian ini akan mempermudah admin sebagai user dalam perhitungan dan pengelolaannya.
2. Admin memiliki rasa aman dalam mengelola dan mendokumentasikan data penilaian karena sistem telah terpusat dan berbasis *database*.
3. Metode *backpropagation* akan memberikan tambahan pengetahuan baru dalam proses perhitungan penilaian.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Resiko industri muncul dan butuh pengetahuan insufisiensi untuk berbagi pengetahuan, transformasi pengetahuan dan upgrade terhadap risiko, manajemen risiko dan bunga dalam risiko, risiko pasar dan risiko teknologi sebagai risiko extraversion. *Backpropagation* dipakai sebagai metode evaluasi risiko dengan dibuktikan dalam demonstrasi empiris (Liung-nuo at.all, 2011).

Langkah-langkah kualitatif dilakukan untuk meningkatkan kehandalan dalam mengevaluasi rasa kopi dengan sistem rasa elektronik sensor melalui pengujian rasa kopi tradisional dan sensor rasa manusia dengan menggunakan jaringan saraf tiruan propagasi balik sebagai pengukur secara objektif. Pendekatan jaringan saraf tiruan *backpropagation* sangat tepat untuk menerapkan metode pengenalan pola dalam sebuah sistem sensor rasa elektronik untuk menentukan kualitas rasa kopi (Suteja, 2007).

*Backpropagation* dapat memprediksikan risiko kredit yang sangat bermanfaat bagi pihak bank atau lembaga pembiayaan dalam mengambil keputusan kredit. Dari prediksi jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dengan 1 *hidden layer* dan jumlah sel 100 serta fungsi aktivasi *satlin* mampu memprediksi risiko kredit dengan prosentase kebenaran 70%, jaringan saraf tiruan *backpropagation* dengan 2 *hidden layer*, jumlah sel pertama 100 dan sel kedua 300 serta kombinasi fungsi aktivasi *logsig-satlin* mampu memprediksi risiko kredit dengan prosentase kebenaran 100%. Berdasarkan hasil tersebut algoritma jaringan saraf tiruan *backpropagation* sebagai metode yang efektif dalam sistem prediksi resiko kredit (Sutikno dkk., 2007).

Pada citra digital dapat menentukan pengenalan huruf cetak dengan menerapkan metode jaringan saraf tiruan *backpropagation* dalam *multilayer neural network* sebagai algoritma pembelajaran. Dan hasil pengujian menunjukkan bahwa untuk setiap jenis karakter yang dilatihkan pengenalannya adalah sebesar 81,74% sebagai pemotongan yang sukses (Budhi dkk., 2007).

Membandingkan *Levenberg Marquardt* dan *Scaled Conjugate Gradient* untuk menilai akurasi prediksi dan periodontitis resiko. Dengan sampel 230 subjek dinilai, untuk faktor periodontitis besar dan kecil risiko seperti, usia, jenis kelamin, riwayat keluarga periodontitis, sejarah periodontal, sejarah diet bedah, merokok, riwayat diabetes, riwayat hipertensi, perdarahan saat probing, puing-puing indeks (OHI-S), kehadiran kalkulus akar, adanya keterlibatan furkasi dan keropos tulang vertikal yang dilakukan pada kelas 1 sampai 5. Hasil yang didapat adalah algoritma *Levenberg Marquardt* dilakukan jauh lebih baik daripada algoritma *Conjugate Gradient Scaled* dengan kecepatan konvergen dan iterasi yang lebih rendah menghasilkan minimal kesalahan di kedua pelatihan dan tahap simulasi. Sehingga algoritma propagasi balik *Levenberg Marquardt* efektif dapat digunakan untuk prediksi periodontitis resiko (Shankarapillai at all., 2010).

Teknik transformasi *wavelet diskrit* (DWT) dan *backpropagasi* untuk klasifikasi kesalahan pada kabel bawah tanah. Simulasi dilakukan dengan menggunakan ATP / EMTP dan MATLAB. Hasilnya ditunjukkan bahwa nilai akurasi rata-rata yang diperoleh dari BPNN dapat menunjukkan klasifikasi kesalahan akurasi yang memuaskan. Hasil tersebut sangat berguna sekali dalam pengembangan skema sistem tenaga perlindungan (Kaitwanidvilai at all., 2011).

Teknologi *Global Positioning System* (GPS) menyediakan lebih tepat dan cepat dalam aplikasi survei *geodetik* dari posisi *terrestrial* teknik tradisional. Penghematan yang cukup besar pada waktu, tenaga dan biaya yang dicapai pada pengukuran GPS, sedangkan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* oleh (BPANN) telah lebih banyak diterapkan dalam banyak rekayasa. Model jaringan saraf digunakan untuk menghasilkan model *geoid* lokal dari daerah studi dengan data yang sama. Metode *interpolasi* yang dipilih dan BPANN dievaluasi, dari segi akar berarti *square error* (RMSE) (Gullu at all., 2011).

Pembuktian algoritma baru dalam mengubah *gradien* belajar, mengatur bobot dan ambang batas, dalam rangka mempercepat kecepatan jaringan belajar. Metode yang digunakan untuk studi sampel pada lapisan adalah penalaran *fuzzy* dengan perhitungan *Backpropagation*. Hasil yang diperoleh berupa pengalaman profesional dan cara berpikir tentang tingkatan penilaian melalui jaringan dengan

membandingkan hasil penilaian dari jaringan dengan mereka yang berasal dari profesional. Perbandingan tersebut membuktikan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* kelayakan dan efisiensi (Wang, 2012).

## 2.2. Landasan Teori

Dalam penelitian ini diperlukan beberapa landasan teori untuk memperkuat hasil yang didapat. Landasan teori sebagai landasan keilmuan dalam pembentukan hasil pada sebuah penelitian, agar bisa dirunut keilmuan yang diambil.

### 2.2.1 Penilaian

Penilaian adalah suatu proses pekerjaan yang dilakukan seorang penilaian dalam memberikan suatu estimasi dan pendapat (opini) tentang nilai ekonomis suatu properti, baik berwujud maupun tidak berwujud berdasarkan analisis terhadap fakta-fakta yang objektif dan relevan dengan menggunakan metode tertentu, serta mengacu pada prinsip-prinsip penilaian yang berlaku sesuai dengan Pedoman Dosen Berprestasi tahun 2010.

Dasar-dasar hukum penilaian adalah sebagai berikut:

1. Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
2. Undang-Undang Republik Indonesia No. 9 Tahun 2009 tentang badan Hukum Pendidikan.
3. Undang-undang Republik Indonesia No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen.
4. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan.
5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi.
6. *Higher Education Long term Strategy (HELTS)* tahun 2003-2010. Direktorat Jendral, Departemen Pendidikan Nasional.

Penilaian dosen berprestasi merupakan pengakuan kepada dosen yang secara nyata terhadap bakti dan tanggung jawabnya dalam menjalankan

Tridharma perguruan tinggi yang nantinya dapat bermanfaat bagi kemajuan dan peningkatan kualitas akademik dan kelembagaan.

Penilaian dosen berprestasi/ teladan melibatkan beberapa aspek/ komponen pembentuknya. Bukan hanya dari segi pelaksanaan Tridharma, kinerja tetapi juga prestasi.

### 2.2.2 Unsur Penilaian Dosen Teladan/ Berprestasi

#### 1. Aspek Tridharma perguruan tinggi

Berdasarkan UU No. 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Tridharma perguruan tinggi merupakan salah satu kewajiban yang harus dijalankan oleh sivitas perguruan tinggi. Unsur Tridharma antara lain:

##### a. Pendidikan dan Pengajaran

Pendidikan dan Pengajaran adalah dalam rangka meneruskan pengetahuan atau mentransfer *knowledge* ilmu pengetahuan yang telah dikembangkan melalui penelitian oleh mahasiswa di perguruan tinggi.

##### b. Penelitian dan Pengembangan

Kegiatan penelitian dan pengembangan mempunyai peranan yang sangat penting dalam rangka kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

##### c. Pengabdian pada Masyarakat

Dharma pengabdian pada masyarakat diartikan sebagai penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah dikembangkan di perguruan tinggi.

#### 2. Sistem Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan (DP3)

Delapan unsur DP3 adalah sebagai berikut:

##### a. Aspek Sikap atau Perilaku

1. Kesetiaan
2. Tanggung Jawab
3. Ketaatan
4. Kejujuran

b. Aspek Pelaksanaan Fungsi Manajemen

1. Kerjasama
2. Prakarsa
3. Kepemimpinan

c. Aspek Hasil

1. Prestasi Kerja

Nilai pelaksanaan pekerjaan bersifat rahasia yang dinyatakan dengan sebutan dan angka sebagai berikut:

- Amat baik = 91 - 100
- Baik = 76 - 90
- Cukup = 61 - 75
- Sedang = 51 - 60
- Kurang = 50 ke bawah.

Dengan aspek-aspek diatas akan menjadikan penentuan dosen teladan/berprestasi menjadi semakin konkrit dan sesuai dengan tujuan pendidikan seperti dalam UU No. 20 tahun 2003 tentang Pendidikan Nasional. Bukan hanya sebuah persepsi tetapi objektivitas dan keakuratan penilaian yang didapatkan. Maka dalam penentuannya dilakukan sebuah evaluasi diri Dosen.

Prosedur penjaminan mutu dosen dapat dilakukan dengan membiasakan dosen untuk melakukan evaluasi diri terhadap seluruh pekerjaannya, baik di bidang Tridharma maupun tugas-tugas lain yang diberikan kepadanya. Evaluasi diri dosen berfungsi penting dalam:

1. Memberi informasi tentang kondisi dosen pada saat ini;
2. Membantu mengidentifikasi masalah-masalah penting yang berkaitan dengan aspek mutu dosen;
3. Mendorong dosen untuk melaksanakan amalan akademik terbaik dan melakukan penyempurnaan mutu secara berkesinambungan;
4. Menyusun langkah-langkah peningkatan dan penyempurnaan mutu dosen;
5. Memperkuat budaya mutu dosen.

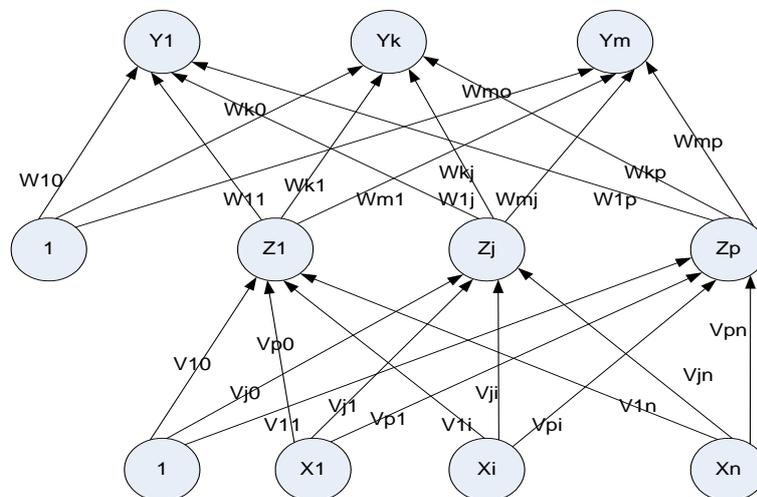
### 2.2.3 Tata Cara Penilaian

Berdasarkan PP No.10 tahun 1979 penilaian dalam Daftar Penilaian Pelaksanaan Pekerjaan (DP3) maka masing-masing unsur akan dinilai oleh pejabat penilai yang telah ditentukan. Nilai untuk masing-masing unsur penilaian adalah rata-rata dari nilai sub-sub unsur penilaian. Setiap unsur penilaian ditentukan dengan nilai angka dan nilai sebutannya.

Penilaian dosen melalui 2 (dua) tahapan yaitu; tahap pertama penilaian pada masing-masing instansi dalam bentuk manual laporan dengan nilai angka, sedangkan ditahap selanjutnya sistem pusat akan mengakumulasi dan memproses nilai-nilai tersebut dengan bobot yang ditetapkan. Penilaian dilakukan setiap tahunnya. Hasil dari penilaian ini adalah berupa nilai *error* yang akan diurutkan berdasarkan nilai terkecil.

### 2.2.4 Metode *Backpropagation*

*Backpropagation* adalah metode penurunan gradien untuk meminimalkan kuadrat *error* keluaran. Ada tiga tahap yang harus dilakukan dalam pelatihan jaringan, yaitu tahap perambatan maju (*forward propagation*), tahap perambatan balik (*backpropagation*), dan tahap perubahan bobot dan bias. Arsitektur jaringan terdiri dari input layer, hidden layer, dan output layer seperti pada gambar 2.1 (Sutojo dkk, 2011) :



Gambar 2.1 Arsitektur *Backpropagation* (Siang, 2009)

Dari gambar diatas maka dapat dijelaskan bahwa:

1. *Backpropagation* memiliki beberapa unit masukan yang ada dalam satu atau lebih layer tersembunyi. Arsitektur *backpropagation* dengan masukan (ditambah sebuah bias), sebuah *layer* tersembunyi yang terdiri dari  $p$  unit (ditambah sebuah bias), serta  $m$  buah unit keluaran.
2.  $V_{ij}$  merupakan bobot garis dari unit masukan  $X_i$  ke unit layar tersembunyi  $Z_j$  ( $V_{j0}$  merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit *layer* tersembunyi  $Z_j$ ).  $W_{kj}$  merupakan bobot dari unit *layer* tersembunyi  $Z_j$  ke unit keluaran  $Y_k$  ( $W_{k0}$  merupakan bobot dari bias di *layer* tersembunyi ke unit keluaran  $Z_k$ ).

Algoritma *backpropagation* merupakan perhitungan matematik dengan rumusan yang menentukan tiap layernya. Tahapan perhitungannya antara lain:

- a. Inisialisasi data dan pembobotan

Proses inisialisasi data dan pembobotan dimulai dengan:

1. Inisialisasi dilakukan untuk kebutuhan pelatihan jaringan dengan mengambil nilai random yang cukup kecil. Nilai ini akan menjadi nilai bobot dan bias sebagai nilai awal masukan ke *hidden layer* menuju ke *output layer*.
2. Analisa proses dilakukan dengan menjumlahkan persentase unsur-unsur pada tiap aspeknya. Dari sistem DP3 yang diatur dalam PP No. 10 tahun 1979, pemberian bobot dibedakan sesuai dengan peran dan sifat unsur-unsurnya terhadap pencapaian tujuan pelaksanaan tugas masing-masing antara lain:
  - a) Aspek sikap dan prilaku (kepribadian) untuk setiap unsur memiliki bobot 10%, sehingga total 40%.
  - b) Aspek pelaksanaan fungsi manajemen untuk setiap unsur memiliki bobot 12,5%, sehingga total 37,5%.
  - c) Aspek hasil (prestasi) untuk setiap unsur memiliki bobot 22,5%.
3. Pembobotan dihitung dari persentase total unsur pembentuk dibagi dengan pembobotan awal unsur baru (100% : 5 unsur).

b. Perambatan Maju (*Forward Propagation*)

1. Nilai dari persentase pembobotan akan dikalikan dengan nilai masing-masing, kemudian dijumlahkan dan diambil nilai rata-rata. Nilai rata-rata memiliki definisi yang sama sebagai masukan pada perhitungan *forward propagation* yang dirumuskan dalam nilai *Hidden Layer Operasi* ( $Z_{in}$ ).

$$Z_{in_j} = (V_{0j} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij}) \div 100 \quad (2.1)$$

Dengan keterangan bahwa  $Z_{in}$  adalah operasi pada *hidden layer* dengan  $V_0$  sebagai bobot awal bias ke *hidden layer*. Banyaknya data adalah  $n$  pada awal data  $i$  dan akhir data  $j$ . Sebagai msukan adalah  $x(1,2,...x_n)$  yang akan dikalikan dengan  $V$  (bobot awal *input* ke *hidden layer*) yang akan dibagi dengan 100.

2. Pada tahap ke dua menentukan unit masukan yaitu berupa nilai rata-rata ( $Z_{in}$ ) penilaian dosen teladan. Dari nilai  $Z_{in}$  akan dihitung fungsi aktivasi  $f(Z_{in})$  input yang dirumuskan sebagai berikut:

$$f(Z_{in}) = \frac{1}{1 + e^{-(Z_{in})}} \quad (2.2)$$

$f(Z_{in})$  adalah fungsi aktivasi sinyal *output*  $Z_{in}$  dengan nilai  $e$  (Exponen(exp)) dan  $Z_i$  sebagai operasi pada *hidden layer*.

3. Tahap selanjutnya adalah menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal keluarannya, kemudian mengirimkan sinyal tersebut kesemua unit *output* dan dirumuskan sebagai berikut:

$$Z_j = f(Z_{in}) \quad (2.3)$$

Dengan nilai  $Z$  menjelaskan sebagai fungsi aktivasi pada *hidden layer*,  $Z_{in}$  sebagai operasi pada *hidden layer* dan  $f(Z_{in})$  sebagai fungsi aktivasi sinyal *output*  $Z_{in}$  yang akan di ulang sebanyak  $j$  data.

4. Untuk menjumlahkan bobot sinyal input pada unit output dapat menerapkan fungsi aktivasi ini:

$$Y_{in_k} = W_{0k} + \sum_{i=1}^p Z_i W_k \quad (2.4)$$

$$Y_k = f(Y_{ik_k}) = \frac{1}{1 + e^{-Y_{in}}} \quad (2.5)$$

Dengan penjelasan bahwa  $Y_{in}$  merupakan operasi pada *output layer* dengan  $W_0$  sebagai bobot awal bias ke *output layer* dan  $W$  yaitu bobot awal *hidden layer* ke *output layer*. Nilai  $Z$  (fungsi aktivasi pada *hidden layer*) sebagai pembentuk nilai  $Y$  (fungsi aktivasi pada *output layer*)  $f(Y_{in})$ : fungsi aktivasi sinyal *output*  $Y_{in}$  sebanyak  $p$  data, mulai dari data  $i$  ke data  $k$ .

c. Perambatan Balik (*Backpropagation*)

1. Setiap unit *output* dari hasil perhitungan *forward propagation* akan menerima pola target yang disesuaikan dengan pola input, kemudian dihitung nilai *error*. Saat perhitungan *error* dilakukan koreksi bobot dan koreksi bias sekaligus mengirimkan hasil ke lapisan berikutnya. Nilai *error* unit *output* dihitung dengan rumus berikut :

$$\delta_k = (t_k - Y_k) f'(Y_{in_k}) \quad (2.6)$$

Nilai  $\delta$  merupakan titik *error* yang dioperasikan pada *output layer* ( $Y_{in}$ ), dengan target  $t$  pada data ke  $k$  melalui fungsi turunan  $Y$ .

2. Menghitung koreksi bobot unit *output*

$$\Delta W_{kj} = \alpha * \delta_k * Z_j \quad (2.7)$$

$\Delta w$  sebagai delta bobot dengan  $\alpha$  *learning rate* = 1,  $\delta$  sebagai titik *error* dan  $Z$  pada fungsi aktivasi *hidden layer* dari data ke  $j$  dan  $k$ .

3. Menghitung koreksi bias unit *output*

$$\Delta W_{0k} = \alpha * \delta_k \quad (2.8)$$

$\Delta w_0$  merupakan delta bobot ke 0 dengan  $\alpha$  *learning rate* = 1,  $\delta$  sebagai titik *error* dan  $\delta$  (titik *error*) dari data ke  $k$ .

4. Hasil dari perhitungan *error* ( $\delta$ ) kemudian dilakukan penjumlahkan delta masukan dari masing-masing unit tersembunyi yang berada pada lapisan berikutnya.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k W_j \quad (2.9)$$

$\delta_{in}$  adalah nilai delta *error* unit *hidden layer* pada data ke k sebanyak m data yang dikalikan bobot (W) dengan nilai *error* ( $\delta$ ) pada data j.

5. Hasil dari delta *error* kemudian dihitung informasi *error* keluaran ( $\delta$ ) berdasarkan perkalian fungsi aktivasi dan turunannya disertai dengan perubahan bobot ( $\Delta V$ ) dan bias ( $\Delta V_0$ ) pada unit keluarannya:

$$\delta_j = \delta_{in_j} * f'(Z_{in_j}) \quad (2.10)$$

Koreksi bobot:

$$\Delta V_{jk} = \alpha * \delta_j * X_i \quad (2.11)$$

Koreksi bias:

$$\Delta V_{0j} = \alpha * \delta_j \quad (2.12)$$

Dengan keterangan rumus sebagai berikut:

$\delta$  menjelaskan nilai *error*,  $\delta_{in}$  nilai delta *error* unit *hidden layer* yang dikalikan dengan  $f'(Z_{in})$  yaitu fungsi turunan  $Z_{in}$ . Perubahan koreksi bobot unit keluaran ( $\Delta V$ ) adalah nilai perkalian antara  $\alpha$  (*learning rate* = 1),  $\delta$  (nilai *error*) dan X (masukan data ke j,k dan i).

- d. Hitung perubahan bobot dan bias baru

Setiap unit output dilakukan perubahan bobot dan bias dengan rumus berikut:

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk} \quad (2.13)$$

$$V_{ik}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij} \quad (2.14)$$

Penjelasan dalam rumus adalah W menerangkan nilai bobot pada data j dan k, sedangkan V adalah nilai bias pada data ke i dan j yang dikalikan dengan koreksi bobot unit keluaran ( $\Delta V$ ) dan delta bobot ( $\Delta W$ ).

Selesai perhitungan perubahan bobot dan bias yang baru maka proses perhitungan dengan algoritma *backpropagation* selesai. Hasil yang dipakai sebagai pendukung keputusan adalah nilai informasi *error* terkecil pada tahap perhitungan *backpropagation* dari keseluruhan data.

