

PEMBANGUNAN SISTEM PENDETEKSI PENYALAHGUNAAN NARKOBA MENGGUNAKAN ALGORITMA JARINGAN SYARAF TIRUAN METODE BACKPROPAGATION

Dwi Putri Pangrestu¹, Nelly Indriani Widiastuti²

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia

Jl. Dipatiukur 112-116 Bandung

E-mail : dwiputri.pangrestu@gmail.com¹, alifahth@yahoo.com²

ABSTRAK

Badan Narkotika Nasional (BNN) mencatat hingga tahun 2013 jumlah penyalahgunaan narkoba di Indonesia mencapai empat juta jiwa. Penyalahgunaan narkoba memberikan banyak dampak negatif baik dari segi psikis, fisik maupun sosial. Salah satu cara menanggulangi masalah tersebut adalah memberikan rehabilitasi bagi para pecandu narkoba. Sebelum rehabilitasi, mereka akan menghadapi serangkaian tes untuk mengetahui jenis narkoba yang disalahgunakan. Tes yang sering digunakan adalah tes urin, darah, dan lain-lain. Namun kendala waktu, biaya serta fasilitas yang minim di beberapa daerah membuat pendeteksian seseorang menderita narkoba menjadi terhambat.

Berdasarkan hal di atas, dibangunlah suatu sistem pendeteksi penyalahgunaan narkoba menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan (JST) metode *backpropagation*. Jaringan syaraf tiruan yang dibentuk terdiri atas lapisan masukan yang merupakan representasi dari gejala efek samping penyalahgunaan narkoba, lapisan tersembunyi adalah hasil proses konvergensi dengan *epoch* terkecil dan lapisan keluaran merupakan representasi dari output yang diharapkan yaitu Narkotika, Psikotropika, dan Zat Adiktif Lain.

Setelah berbagai macam kombinasi pelatihan (pembelajaran) dilakukan, didapat hasil yang paling baik adalah dengan menggunakan kombinasi pembelajaran (*learning rate*) 0.3 dengan target error 0.01 yang menghasilkan RMSE (*Root Mean Square Error*) 0.099671 pada epoch ke-891. Dari hasil pengujian sistem, didapat akurasi keberhasilan memprediksi jenis narkoba yang disalahgunakan sebesar 70%.

Kata Kunci : Gejala Efek Samping Penyalahgunaan Narkoba, Jaringan Syaraf Tiruan, *Backpropagation*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Narkoba, merupakan singkatan dari NARKotika, PsiKOTropika dan Bahan Adiktif Lain. Dengan kata lain Narkotika adalah obat, bahan atau zat yang jika masuk tubuh berpengaruh pada fungsi tubuh, terutama otak. Penggunaan dan peredaran narkotika dan psikotropika diawasi secara ketat dengan Undang-Undang, yaitu Undang-Undang Nomor 35 tahun 2009 tentang Narkotika. Kepemilikan, penggunaan serta peredaran narkotika dan psikotropika secara tidak sah merupakan pelanggaran hukum [1].

Badan Narkotika Nasional (BNN) mencatat hingga tahun 2013 jumlah penyalahgunaan narkoba di Indonesia mencapai empat juta. Sekitar 70 persen dari jumlah tersebut adalah pengguna dari golongan pekerja, sementara 22 persen merupakan kelompok pelajar atau mahasiswa, serta delapan persen pengangguran dan lainnya. Pemerintah dan seluruh lapisan masyarakat bersama-sama melakukan upaya pencegahan penyalahgunaan narkoba serta pemberantasan peredarannya. Salah satu upaya tersebut adalah membangun fasilitas rehabilitasi atau terapi medis bagi para penyalahguna narkoba. Sebelum rehabilitasi, para penyalahguna menghadapi serangkaian tes untuk mengetahui jenis narkoba apa yang disalahgunakan. Tes yang sering digunakan meliputi tes biologis seperti mendeteksi melalui urin, darah, rambut, keringat dan lain-lain. Namun kendala waktu, biaya serta fasilitas yang minim di beberapa daerah membuat pendeteksian seseorang menderita narkoba menjadi terhambat.

Jaringan syaraf tiruan, merupakan salah satu cabang dari AI (*Artificial Intelligence*) atau kecerdasan buatan, adalah salah satu representasi buatan dari otak manusia yang mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran pada otak manusia. Istilah buatan ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran. Jaringan saraf tiruan mampu melakukan pengenalan kegiatan berbasis data masa lalu. Data masa lalu akan dipelajari oleh jaringan saraf tiruan sehingga mempunyai

kemampuan untuk memberikan keputusan terhadap data yang belum pernah dipelajari. Perambatan galat mundur (*Backpropagation*) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multilayer* jaringan syaraf tiruan. Metode ini memiliki dasar matematis yang kuat, obyektif dan algoritma ini membentuk persamaan dan nilai koefisien dalam formula dengan meminimalkan jumlah kuadrat galat error melalui model yang dikembangkan. Pada tahun 2004 dilakukan penelitian untuk mendeteksi kondisi psikologis berdasarkan gejala-gejala yang sering terjadi pada manusia menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan dengan metode *backpropagation* oleh Kiki dan Sri Kusumadewi [4]. Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode *Backpropagation* dapat digunakan untuk melakukan pendeteksian suatu jenis penyakit, gangguan maupun kasus yang memiliki data masa lalu. Dan dengan menggunakan metode *Backpropagation*, target output yang diinginkan lebih mendekati ketepatan dalam melakukan pengujian, karena terjadi penyesuaian nilai bobot dan bias yang semakin baik pada proses pelatihan. Dalam penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi penyalahgunaan narkoba menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* berdasarkan efek samping yang timbul akibat mengkonsumsi obat terlarang tersebut.

1.2 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka maksud dari penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan sistem pendeteksi penyalahgunaan narkoba berdasarkan efek samping yang dialami, menggunakan algoritma jaringan syaraf tiruan metode *backpropagation* sehingga dapat mengetahui parameter yang optimal dan akurasi hasil identifikasi mana yang tepat untuk proses identifikasi.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

a. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia.

Beberapa keuntungan kecerdasan buatan dibanding kecerdasan alami dapat dilihat pada tabel 1[5].

Tabel 1. Kecerdasan Buatan dan Kecerdasan Alami

Kecerdasan Buatan	Kecerdasan Alami
1. Lebih permanen	1. Lebih kreatif
2. Memberikan kemudahan dalam duplikasi dan penyebaran	2. Dapat melakukan proses pembelajaran langsung. AI harus mendapat masukan berupa simbol dan representasi
3. Relatif lebih murah	3. Fokus yang luas sebagai referensi untuk mengambil keputusan, AI fokusnya sempit.
4. Konsisten dan teliti	
5. Dapat didokumentasikan	
6. Dapat mengerjakan beberapa tugas lebih cepat dan lebih baik dibanding manusia.	

b. Jaringan Syaraf Tiruan

Ditinjau dari sudut pandang desain, Jaringan Syaraf Tiruan (JST) adalah sebuah alat yang perhitungannya menggunakan prinsip desain dengan pola yang mirip dengan pemrosesan informasi yang dimiliki oleh otak manusia. Sedangkan jika ditinjau dari sudut pandang fungsi, JST adalah sebuah pengembangan komputer yang dapat belajar dari pengalaman / latihan untuk mencapai sebuah tujuan yang spesifik [6].

JST melakukan proses belajar dimana selama proses belajar bentuk *interkoneksi* yang ada diantara *neuron-neuronnya* tidak mengalami perubahan, tetapi hanya bobotnya saja yang mengalami perubahan. JST belajar dari pola-pola contoh yang diberikan kepadanya. Berdasarkan metode belajarnya, JST dibedakan menjadi [6]:

1. *Supervised Learning* yaitu pembelajaran yang terawasi dimana output dari jaringan telah diketahui sebelumnya.
2. *Unsupervised Learning* yaitu pembelajaran yang tidak terawasi dimana sampel tidak memerlukan target *output*.

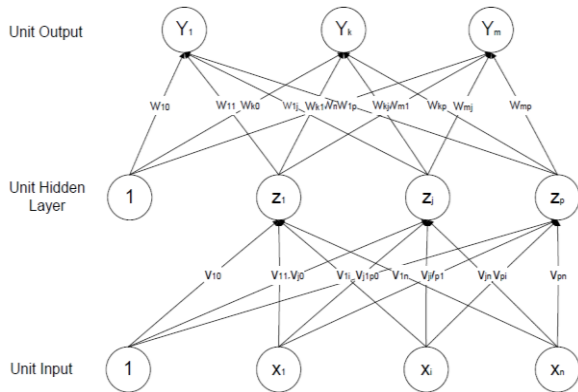
Pada umumnya arsitektur JST dibagi menjadi 2 yaitu JST berlapis tunggal dan JST berlapis banyak. JST berlapis banyak terdiri atas unit sensor yang berupa lapisan masukan, satu atau lebih lapisan tersembunyi dan lapisan keluaran.

c. Backpropagation

Perambatan galat mundur (*Backpropagation*) adalah sebuah metode sistematis untuk pelatihan *multilayer* jaringan saraf tiruan. Jaringan Saraf Tiruan *Backpropagation* pertama kali diperkenalkan oleh Rumelhart, Hinton dan William pada tahun

1986, kemudian Rumelhart dan Mc Clelland mengembangkannya pada tahun 1988.

Arsitektur JST *Backpropagation* terdiri dari beberapa unit *input* (x) ditambah dengan sebuah bias, beberapa unit layer tersembunyi (*hidden layer*) dengan sejumlah *neuron*, dan memiliki beberapa unit *output* (y), seperti pada gambar 1. berikut :



Gambar 1. Arsitektur JST *Backpropagation* dengan 1 Hidden Layer [7]

V_{ji} merupakan bobot garis dari unit masukan X_i ke unit layer tersembunyi Z_j dengan V_{j0} merupakan bobot garis yang menghubungkan bias di unit masukan ke unit layer tersembunyi. W_{kj} merupakan bobot dari layer tersembunyi Z_j ke unit keluaran Y_k dengan W_{k0} merupakan bobot dari bias di layer tersembunyi ke unit keluaran Z_k . Angka satu di setiap layer menunjukkan besarnya bias. Bias adalah masukan dengan nilai satu.

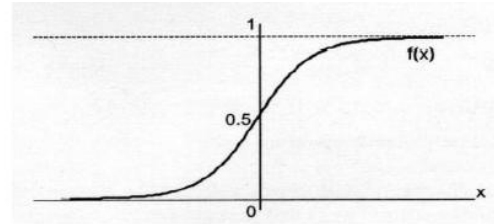
Optimasi JST *Backpropagation* bisa dicapai dengan penentuan nilai parameter-parameter jaringan yang tepat. Terdapat empat parameter JST yang sangat penting pada proses pelatihan, yaitu penentuan bobot dan bias awal, jumlah *hidden layer*, jumlah pola pelatihan dan lama iterasi (*epoch*).

d. Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan fungsi matematis yang berguna untuk membatasi dan menentukan jangkauan output suatu *neuron*. Fungsi aktivasi untuk JST *Backpropagation* harus memiliki beberapa karakteristik penting, yaitu *kontinyu*, dapat dideferensialkan, dan merupakan fungsi yang tidak turun. Fungsi aktivasi biasanya digunakan untuk mencari nilai *asimtot* maksimum dan minimum. Fungsi aktivasi yang biasa digunakan untuk jaringan *Backpropagation* adalah fungsi *sigmoid biner* yang memiliki jangkauan antara 0 dan 1. Persamaan fungsi *sigmoid biner* dapat dilihat pada persamaan (1).

$$f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \tag{1}$$

dengan turunan $f'(x) = f(x) [1 - f(x)]$



Gambar 2. Fungsi Sigmoid Biner [5]

e. Algoritma Pelatihan JST *Backpropagation*

Algoritma pelatihan JST *Backpropagation* dengan satu layer tersembunyi dengan fungsi aktivasi *sigmoid biner* adalah sebagai berikut [4].

- Langkah 0 : Inisialisasi semua bobot dengan bilangan acak kecil,
- Langkah 1 : Jika kondisi penghentian belum terpenuhi, lakukan langkah 2- 9,
- Langkah 2 : Untuk masing-masing data pasangan (*training data*) lakukan langkah 3-8,

Fase I : Propagasi maju

Langkah 3 : Masing-masing unit masukan (X_i , $i= 1,2,\dots,n$) menerima sinyal masukan X_i dan sinyal tersebut disebarkan ke unit-unit bagian berikutnya (unit-unit lapisan tersembunyi)

Langkah 4 : Masing-masing unit dilapisan tersembunyi (Z_j , $j= 1,2,\dots,p$) dikalikan dengan faktor penimbang dan dijumlahkan serta ditambahkan dengan biasnya :

$$Z_{in_j} = V_{oj} + \sum_{i=1}^n X_i V_{ij} \tag{2}$$

Kemudian menghitung sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan :

$$Z_j = f(Z_{in_j}) = \frac{1}{1 + \exp^{-z_{in_j}}} \tag{3}$$

Biasanya fungsi aktivasi yang digunakan adalah fungsi sigmoid, kemudian mengirimkan sinyal tersebut ke semua unit output.

Langkah 5 : Masing-masing unit keluaran (Y_k , $k=1,2,3,\dots,m$) dikalikan dengan faktor penimbang dan dijumlahkan :

$$Y_{in_k} = W_{ok} + \sum_{j=1}^p Z_j W_{jk} \tag{4}$$

Menghitung kembali sesuai dengan fungsi aktivasi

$$y_k = f(y_{in_k}) = \frac{1}{1 + \exp^{-y_{in_k}}} \tag{5}$$

Fase II : Propagasi mundur

Langkah 6 : Masing-masing unit keluaran (Y_k , $k=1, \dots, m$) menerima pola target sesuai dengan pola masukan saat pelatihan dan dihitung galatnya :

$$\delta_k = (t_k - y_k)f'(y_{in_k}) \quad (6)$$

Karena $f'(y_{in_k}) = y_k$ menggunakan fungsi sigmoid, maka :

$$f'(y_{in_k}) = f(y_{in_k})(1 - f(y_{in_k})) \quad (7)$$

$$= y_k(1 - y_k)$$

Menghitung perbaikan faktor penimbang/bobot (nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai w_{jk}):

$$\Delta W_{kj} = \alpha \cdot \delta_k \cdot Z_j \quad (8)$$

Menghitung perbaikan koreksi bias (nantinya digunakan untuk memperbaiki nilai w_{0k}):

$$\Delta W_{0k} = \alpha \cdot \delta_k \quad (9)$$

Kirimkan nilai δ_k ini ke unit-unit yang ada di lapisan bawahnya.

Langkah 7: Masing-masing penimbang yang menghubungkan unit-unit lapisan keluaran dengan unit-unit pada lapisan tersembunyi ($Z_j, j = 1, \dots, p$) dikalikan delta dan dijumlahkan sebagai masukan ke unit-unit lapisan berikutnya.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^n \delta_k W_{jk} \quad (10)$$

Selanjutnya dikalikan dengan turunan dari fungsi aktivasinya untuk menghitung galat.

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \quad (11)$$

Kemudian menghitung perbaikan penimbang (digunakan untuk memperbaiki V_{ij})

$$\Delta V_{ij} = \alpha \delta_j X_i \quad (12)$$

Kemudian menghitung perbaikan bias (untuk memperbaiki V_{0j})

$$\Delta V_{0j} = \alpha \delta_j \quad (13)$$

Memperbaiki penimbang dan bias

Fase III : Perubahan bobot

Langkah 8 : Hitung semua perubahan bobot Masing-masing keluaran unit (y_k , $k=1, 2, \dots, m$) diperbaiki bias dan penimbangnya ($j=0, 1, \dots, p$)

$$W_{jk}(\text{baru}) = W_{jk}(\text{lama}) + \Delta W_{jk} \quad (14)$$

Masing-masing unit tersembunyi (Z_j , $j:1, 2, \dots, p$) diperbaiki bias dan penimbangnya ($i=0, 1, \dots, n$)

$$V_{ij}(\text{baru}) = V_{ij}(\text{lama}) + \Delta V_{ij} \quad (15)$$

Langkah 9 : Uji kondisi pemberhentian (akhir iterasi).

f. Algoritma Pengujian JST *Backpropagation*

Setelah pelatihan, JST *Backpropagation*, proses pengujian diaplikasikan dengan hanya menggunakan tahap perambatan maju dari algoritma pelatihan. Berikut ini algoritma pengujian metode *Backpropagation* [4].

1. Gunakan bobot dan bias *input layer* (V_{ij}) dan *hidden layer* (W_{ij}) hasil pelatihan.
2. Setiap unit input (x_i , $i=1, 2, 3, \dots, n$) menerima sinyal x_i dan meneruskan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan tersembunyi.
3. Setiap unit tersembunyi (z_j , $j=1, 2, 3, \dots, p$) menjumlahkan bobot sinyal input dengan persamaan (3). Dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya dengan persamaan (4)
4. Setiap unit output (y_k , $k=1, 2, 3, \dots, m$) menjumlahkan bobot sinyal input dengan persamaan (5). Dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal outputnya dengan persamaan (6)

g. Narkoba

Narkoba, merupakan singkatan dari NARKotika, PsiKOtropa dan Bahan Adiktif Lain, adalah obat, bahan atau zat yang jika masuk tubuh berpengaruh pada fungsi tubuh, terutama otak. Penggunaan dan peredaran narkotika dan psikotropika diawasi secara ketat dengan Undang-Undang, yaitu Undang-Undang Nomor 35 tahun 2009 tentang Narkotika. Kepemilikan, penggunaan serta peredaran narkotika dan psikotropika secara tidak sah merupakan pelanggaran hukum [1].

Berikut ini tabel pembagian jenis narkoba beserta turunan dan efek samping yang diderita penyalahguna menurut beberapa sumber.

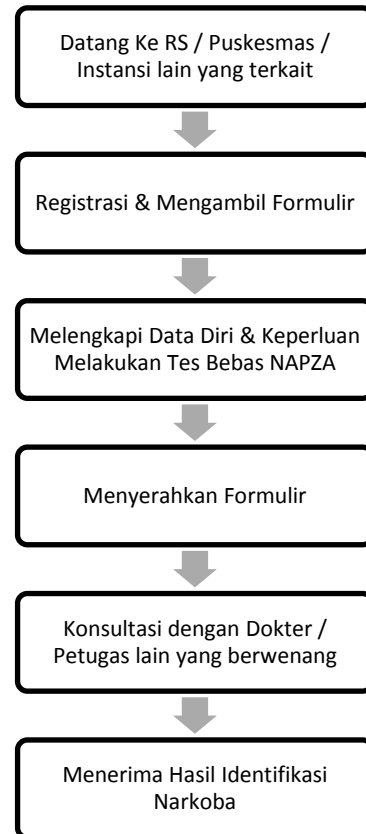
Tabel 2. Jenis Narkoba, Turunan dan Gejalanya

Jenis Narkoba	Turunan	Gejala Efek Samping
Narkotika	Opium + Heroin/Putaw, Morphine, Cocain, Marijuana/Ganja, Sinetik (Pethidin + Methadon)	Nafsu makan hilang, sembelit, keracunan, nafas pendek, kejang-kejang, kecanduan, mudah koma, ketagihan, paru-paru terganggu, daya ingat rusak, gangguan sex, mudah marah, suhu tubuh naik, halusinasi, kejang-kejang, kematian.
Psikotropika	LSD, Ekstasi, Shabu, Amphetamine, PCP, Rohypnol, Ritalin, Valium.	Mudah gugup, keracunan otak, kerusakan ginjal, kerusakan hati, kerusakan jaringan lain, Kecanduan meningkat, gangguan fisik, gangguan mental, keracunan.
Zat Adiktif	Alcohol, Nikotin, Lem + obat hisap + aerosol	Keracunan saraf, kecanduan, sesak nafas, gugup, hilang nafsu makan kerusakan ginjal, kerusakan hati, kerusakan jaringan lain.

2.2 Analisis Sistem

Masukan awal sistem berupa representasi gejala atau efek psikis dan klinis yang ditimbulkan akibat penyalahgunaan narkoba. Sementara keluaran akhir sistem berupa representasi teridentifikasi menggunakan narkoba jenis Narkotika, Psikotropika ataupun Zat Adiktif lainnya serta hasil pengujian dengan algoritma *JST Backpropagation*. Pada gambar 3. adalah alur pendeteksian jenis narkoba dengan menggunakan sistem usulan.

Masukan awal sistem usulan berupa representasi gejala atau efek psikis dan klinis yang ditimbulkan akibat penyalahgunaan narkoba. Sementara keluaran akhir sistem berupa representasi teridentifikasi menggunakan narkoba jenis Narkotika, Psikotropika ataupun Zat Adiktif lainnya, serta nilai akurasi algoritma *JST Backpropagation*.



Gambar 3. Alur pendeteksian gejala

a. Analisis Input

Data yang diolah adalah berasal dari data sampling yang berisi seluruh jenis narkoba dan turunannya beserta gejala yang terjadi pada setiap jenis narkoba. Mengacu pada tabel 2. Jenis Narkoba, Turunan dan Gejalanya, disusun menjadi variabel X_1 hingga X_{23} yang menjadi data masukan pada sistem aplikasi yang akan dirancang. Nilai diberikan pada setiap variabel, yaitu nilai 1 untuk penderita yang memiliki gejala tersebut dan nilai 0 untuk penderita yang tidak memiliki gejala. Seperti ditampilkan pada tabel 3.

Terdapat batasan minimum gejala yang harus dipenuhi atau dipilih oleh pengguna sistem agar sistem usulan bisa mengenali pola dan mengidentifikasi jenis narkoba yang dikonsumsi oleh pasien. Minimum gejala yang bisa dikenali oleh sistem adalah 3 buah gejala berdasarkan referensi dari situs online untuk pengenalan pola identifikasi penyalahguna nikotin [8]. Jika pengguna memasukkan data input kurang dari 3 buah gejala maka sistem akan mengenali pola tersebut sebagai jenis narkoba tidak teridentifikasi.

Tabel 3. Variabel Input Sistem

VARIABEL INPUT	GEJALA EFEK SAMPING
X1	Sembelit
X2	Mual
X3	Hilang nafsu makan
X4	Keracunan
X5	Kerusakan Ginjal
X6	Kerusakan hati
X7	Kejang-kejang
X8	Paru-paru terganggu
X9	Suhu tubuh naik
X10	Nafas pendek
X11	Kecanduan
X12	Gangguan sex
X13	Daya ingat berkurang
X14	Gelisah
X15	Perasaan tertekan
X16	Perasaan sensitive
X17	Suka menyendiri
X18	Mudah marah
X19	Mudah lelah
X20	Mudah gugup
X21	Mental terganggu
X22	Halusinasi
X23	Paranoid

b. Analisis Target Output

Target keluaran atau output yang dihasilkan sistem berupa representasi dari 3 jenis narkoba yaitu Narkotika, Psikotropika dan Zat Adiktif lainnya. Data sampling dijadikan sebagai bahan pelatihan untuk sistem yang dibangun, Sistem akan mengidentifikasi jenis narkoba yang dikonsumsi pasien dengan target keluaran seperti berikut ini.

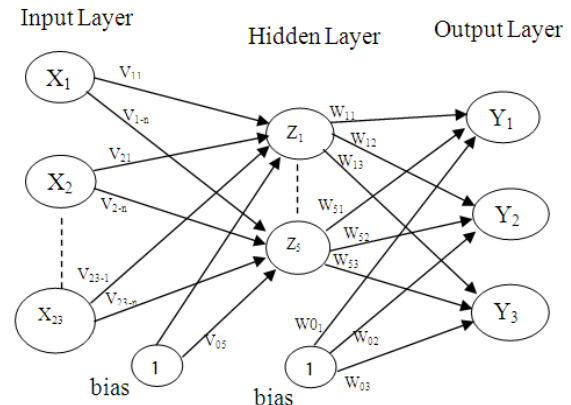
Tabel 4. Target Output yang diharapkan

Jenis Narkoba	Output
Narkotika	0 0 1
Psikotropika	0 1 0
Zat Adiktif	1 0 0

c. Arsitektur JST *Backpropagation*

Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan menggunakan metode *Backpropagation* (Gambar 4.) terdiri dari:

- Lapisan Input (X_i) dengan 23 neuron,
- Lapisan Tersembunyi (Z_i) dengan 5 neuron, fungsi aktivasi yang digunakan pada setiap neuron pada lapisan ini adalah fungsi sigmoid ($z = \frac{1}{1+e^{-z.in}}$).
- Lapisan Output (Y_i) dengan 3 neuron, fungsi aktivasi yang digunakan pada neuron di lapisan ini adalah fungsi sigmoid ($y = \frac{1}{1+e^{-y.in}}$).



Gambar 4. Arsitektur JST *Backpropagation* untuk sistem pendeteksi penyalahgunaan Narkoba

Bobot awal yang menghubungkan neuron-neuron pada lapisan input dan lapisan tersembunyi ($V_{11}, V_{1-n}, V_{21}, V_{2-n}, \dots, V_{23-n}$) dan bobot bias V_{01} dan V_{0n} dipilih secara acak. Demikian pula bobot awal yang menghubungkan neuron-neuron pada lapisan tersembunyi dan lapisan output ($W_{11}, W_{12}, W_{13}, \dots, W_{n-3}$) dan bobot bias W_0 juga dipilih secara acak.

d. Pemilihan Nilai Parameter JST

Penentuan nilai parameter bobot pada JST dipengaruhi pemilihan jumlah lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dan nilai *learning rate* (laju pembelajaran) yang sesuai. Nilai *learning rate* yang tidak sesuai berdampak pada hasil klasifikasi yang kurang optimal. Apabila nilai *learning rate* terlalu besar, jaringan akan mencapai konvergen dalam waktu yang singkat tetapi *error* klasifikasi menjadi besar. Sebaliknya bila *learning rate* terlalu rendah, hasil klasifikasi memiliki akurasi yang baik tetapi proses *training* membutuhkan waktu yang lama.

Pada pembangunan jaringan *Backpropagation* yang akan digunakan dalam mendeteksi, hasil keputusan yang kurang tepat dapat diperbaiki dengan menggunakan nilai *learning rate* dan *hidden layer* secara *trial and error* untuk mendapatkan nilai bobot yang optimum agar MSE jaringan dapat diperbaiki. Langkah-langkah pemilihan jaringan yang optimum adalah sebagai berikut [2].

- Proses pelatihan dilakukan terhadap data pelatihan dengan struktur jaringan yang memiliki bagian simpul tersembunyi berbeda akan diperoleh nilai *output* jaringan. Kemudian menghitung nilai MSE. Jaringan yang memiliki nilai MSE terendah dipilih sebagai jaringan yang optimum dan digunakan untuk pendeteksian.

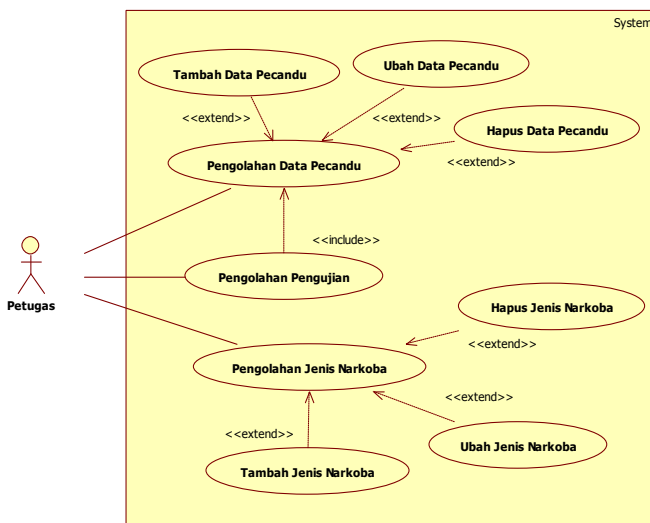
Setelah proses pelatihan dilakukan proses pengujian dengan struktur jaringan yang memiliki bilangan simpul tersembunyi berbeda yang telah dilatih akan diperoleh nilai *output* jaringan. Nilai MSE dari masing-masing struktur jaringan dihitung. Proses pengujian digunakan untuk menguji prestasi pelatihan dan

sebagai pendukung bahwa jaringan terpilih sebagai jaringan yang tepat untuk sistem pendeteksi penyalahgunaan narkoba.

2.3 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menggambarkan kegiatan yang akan diterapkan dalam sistem dan menjelaskan kebutuhan yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik serta sesuai dengan kebutuhan sistem pendeteksi penyalahgunaan narkoba.

Use case merupakan gambaran umum dari perancangan sistem yang akan dibuat. Pada use case Sistem Pendeteksi Penyalahgunaan Narkoba hanya memiliki satu user.



Gambar 5. Use Case Diagram

3. PENGUJIAN

Pengujian sistem dilakukan dengan secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan metode kuesioner, blackbox testing dan whitebox testing.

Pengujian akurasi diperoleh pengujian akurasi terhadap data yang sudah ada dan pengujian akurasi terhadap data yang belum ada dengan menggunakan $mse = 0.01$, $epoch = 1000$, jumlah *hidden* neuron = 5, *learning rate* 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, dan 0.5.

- a. Pengujian Akurasi Sistem terhadap 30 Data Latih

Tabel 5.

Hasil Pengujian Akurasi Sistem terhadap Data Latih

Learning Rate (α)	Akurasi (%)
0.1	100
0.2	100
0.3	100
0.4	100
0.5	100

- b. Pengujian Akurasi Sistem terhadap 25 Data Uji

Tabel 6.

Hasil Pengujian Akurasi Sistem terhadap Data Uji

Learning Rate (α)	Akurasi (%)
0.1	60
0.2	60
0.3	70
0.4	70
0.5	63.33

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pengujian sistem, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem Pendeteksi Penyalahgunaan Narkoba dapat menjadi alternatif pendeteksian narkoba selain dengan menjalani tes urin di laboratorium.
2. Sistem dapat menampilkan hasil identifikasi yang lebih cepat dibandingkan dengan proses pemeriksaan di laboratorium.
3. Sistem Pendeteksi Penyalahgunaan Narkoba menggunakan Metode *Backpropagation* memiliki akurasi ketepatan identifikasi sebesar 70% bila dibandingkan dengan hasil identifikasi dari laboratorium.
4. Sistem Pendeteksi Penyalahgunaan Narkoba lebih mudah dioperasikan oleh *user* daripada proses identifikasi di laboratorium

4.2 Saran

Untuk lebih meningkatkan kinerja dari sistem yang dibuat, maka diusulkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Data sampling pada data pecandu perlu ditambahkan untuk pelatihan JST agar akurasi dari sistem meningkat.
2. Perlu dibedakan antara gejala klinis dan psikiis agar dicapai hasil yang lebih efisien dan efektif dalam mendeteksi penyalahgunaan narkoba.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Direktorat Advokasi Deputi Bidang Pencegahan Badan Narkotika Nasional, *Buku Saku Pencegahan Penyalahgunaan Narkoba*. Badan Narkotika Nasional. 2010.
- [2] Intan Widya Kusuma dan Agus Maman Abadi. Aplikasi Model Backpropagation Neural Network Untuk Perkiraan Produksi Tebu Pada PT. Perkebunan Nusantara IX. Prosiding. Pendidikan Matematika FMIPA UNY. 2011.
- [3] Jong Jek Siang. Jaringan Syaraf Tiruan dan Pemrograman menggunakan MATLAB. Andi Publisher. 2009.
- [4] Kiki dan Sri Kusumadewi, Jaringan Syaraf Tiruan dengan Metode Backpropagation untuk Mendeteksi Gangguan Psikologi. Jurnal. Teknik Informatika UII. 2004.
- [5] Sri Kusumadewi. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu. 2003.
- [6] Suyanto. *Artificial Intelligence : Searching, Reasoning, Planning dan Learning* (Edisi Revisi). Penerbit Informatika. 2011.
- [7] Syafie Nur Luthfie. Implementasi Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation Pada Aplikasi Pengenalan Wajah Dengan Jarak Yang Berbeda Menggunakan MATLAB 7.0. Jurnal. Teknik Informatika Universitas Gunadarma. 2012.
- [8] Tofik Online. *Dampak Buruk Merokok*. <http://tofikonline.net/dampak-buruk-merokok.html>. Diakses tanggal 13 Januari 2014.