

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

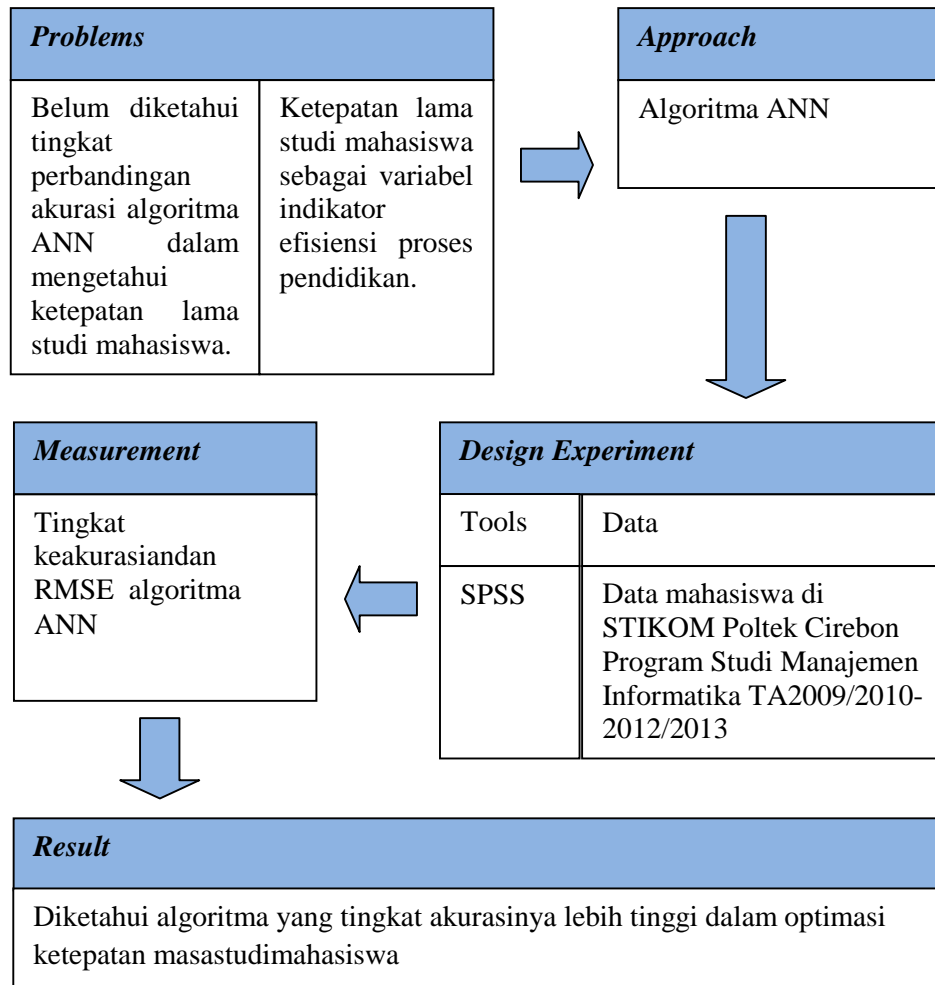
Adapun sebagai material pendukung penelitian diperlukan bahan dan alat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bahan penelitian yaitu data mahasiswa program Diploma-III Manajemen Informatika STIKOM Poltek Cirebon diambil dari tahun 2009/2010 sampai dengan tahun 2012/2013 data dari internet ataupun *database*.
2. Alat ukur penelitian yaitu variabel pendukung seperti Data Nilai Semester (DNS) indeks prestasi semester 1 (IP1), indeks prestasi semester 2 (IP2) berikut indeks prestasi kumulatif semester 1 (IPK1) dan indeks prestasi kumulatif semester 2 (IPK2) sampai dengan semester 6 (IPK6).
3. Jumlah sampel yang dihadirkan 292 orang mahasiswa/i.

Alat penelitian diperlukan untuk mendukung rancangan percobaan disajikan dalam penelitian ini. Alat penelitian pribadi meliputi perangkat keras dan perangkat lunak kebutuhan. Alat penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut: Perangkat keras yaitu seperangkat laptop dengan spesifikasi sebagai berikut Prosesor Intel® Celeron® CPU 847 @ 1.40 GHz, Memori 4 GB Shared 2,6GB, *Hardisk* 500 GB. *Software* terdiri dari Sistem Operasi Windows 8 Ultimate, SPSS 17 dan Matlab 2016.

3.2. Prosedur Penelitian

Prosedur pada proses penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.3. Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan

Algoritma pembelajaran/pelatihan JST (Pitaningrum, 2006) :

Dimasukkan n contoh pelatihan kedalam JST, lakukan :

1. Inisialisasi bobot-bobot jaringan. Set $i = 1$.
2. Masukkan contoh ke- i (dari sekumpulan contoh pembelajaran yang terdapat dalam set pelatihan) kedalam jaringan pada lapisan masukan (*input*).
3. Cari tingkat aktivasi unit-unit *input* menggunakan algoritma aplikasi

If → kinerja jaringan memenuhi standar yang ditentukan sebelumnya (memenuhi syarat untuk berhenti)

Then → exit

4. Update bobot-bobot dengan menggunakan aturan pembelajaran jaringan.

5. If $i = n$ then reset $i = 1$

Else $i = i - 1$

Ke langkah 2.

Algoritma aplikasi/inferensi jaringan saraf tiruan/ANN (Pitaningrum, 2006):

1. Masukkan kasus kedalam jaringan pada lapisan *input*.

2. Hitung tingkat aktivasi node-node jaringan.

3. Untuk jaringan koneksi umpan maju, jika tingkat aktivasi dari semua unit keluarannya telah dikalkulasi, maka *exit*. Untuk jaringan dengan kondisi balik, jika tingkat aktivasi dari semua unit keluaran menjadi konstan atau mendekati konstan, maka *exit*. Jika tidak, kembali ke langkah 2. Jika jaringannya tidak stabil, maka *exit* dan *fail*.

3.4. Parameter Pengukuran Prediksi Tepat studi mahasiswa

Parameter pengukuran dan literatur yang digunakan dalam penelitian ini menghasilkan parameter yang akan digunakan sebagai pedoman mencapai tujuan penelitian. Penelitian ini juga membutuhkan pengukuran yang akurat menggunakan parameter yang akan diambil dari data set mahasiswa/i STIKOM Poltek Cirebon. Beberapa atribut/variabel yang digunakan dalam penelitian ini, dalam ketepatan masa studi, adalah :

X1 = NRP Mahasiswa/wi

X2 = Jenis Kelamin

X3 = Tahun Masuk

X4 = IPK 1

X5 = IPK 2

X6 = IPK 3

X7 = IPK 4

X8 = IPK 5

- X9 = IPK 6
- X10 = Total IPK 1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6
- X11 = Total SKS yang diambil (114 sks)
- X12 = SKS yang diulang
- X13 = Klasifikasi mahasiswa diulang/ tidak
- X14 = Mahasiswa tidak lulus/mata kuliah

Penelitian ini dilakukan berdasarkan langkah dari desain yang disebutkan di atas dan dari studi penelitian yang dilakukan. Langkah pertama adalah mendeskripsikan tren penelitian saat ini untuk mendapatkan ide dan meninjau penelitian sebelumnya. Beberapa Langkah diambil dalam pengumpulan data untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Penelitian ini menggunakan beberapa variabel seperti : NIM Mahasiswa/i, Nama Mahasiswa, Jenis Kelamin, Tahun Masuk, IPK 1, IPK 2, Total IPK 1 + 2, Total sks yang diambil, SKS yang diulang, Pekerjaan, Klasifikasi Mahasiswa diulang/ tidak, Klasifikasi mahasiswa lulus/ tidak lulus.

faktor – faktor yang mempengaruhi oleh: Indeks Prestarsi Kumulatif (IPK), jumlah mata kuliah yang diambil, jumlah mata kuliah mengulang dan jumlah pengambilan mata kuliah tertentu (Meinandadkk., 2009).

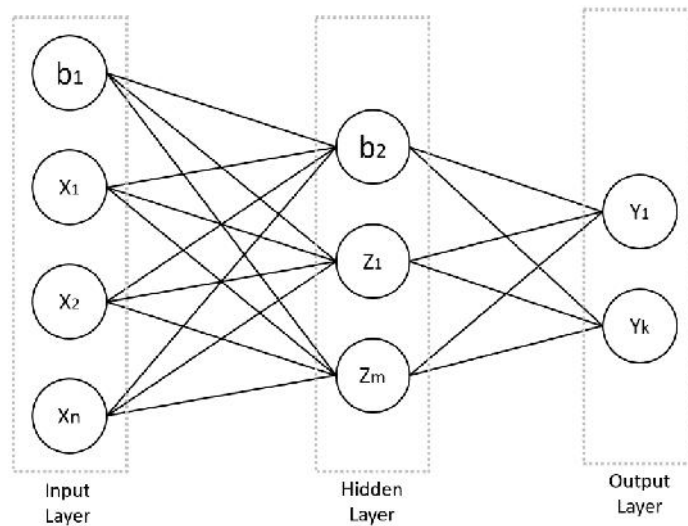
3.5. Desain Sistem

3.5.1. Teknik *Artificial Neural Network* (ANN)

Penelitian ini mengimplementasikan teknik jaringan syaraf tiruan (*Artificial Neural Network/ANN*) yang merupakan salah satu metode di dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) yang sangat populer untuk menyelesaikan permasalahan yang bersifat klasifikasi ataupun regresi. ANN memiliki kemampuan untuk mempelajari pola dari sekumpulan data melalui suatu mekanisme yang disebut dengan *learning algorithm* (Haykin, 2009). Perkembangan ANN yang semakin pesat diiringi dengan makin banyaknya peneliti yang mengimplementasikan metode tersebut dalam

berbagai bidang, seperti deteksi dan pengenalan wajah, pengenalan tulisan tangan, pengenalan suara, deteksi kecurangan, dsb.

Salah satu model ANN yang sangat terkenal akan keandalannya adalah *Multi Layer Perceptron* (MLP), dimana model tersebut terdiri dari tiga buah lapisan (*layer*), yakni *input layer*, *hidden layer*, dan *output layer*. Pada setiap *layer* terdapat sejumlah neuron yang merupakan elemen terkecil dalam ANN. Setiap neuron pada masing-masing lapisan terhubung dengan neuron-neuron pada lapisan di atasnya. Arsitektur MLP dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Arsitektur *Multi Layer Perceptron* (MLP) dengan tiga lapisan (*layer*)

Pada setiap hubungan antara satu neuron dengan neuron lainnya (ditandai dengan gambar garis) terdapat bobot jaringan (*weight*) yang nilainya menentukan seberapa besar nilai dari neuron tersebut diteruskan ke neuron pada lapisan setelahnya. Nilai yang dihasilkan oleh suatu neuron mengikuti aturan pada fungsi sigmoid pada persamaan (1).

fungsi yang umum digunakan (1),
 dan pada persamaan (1),

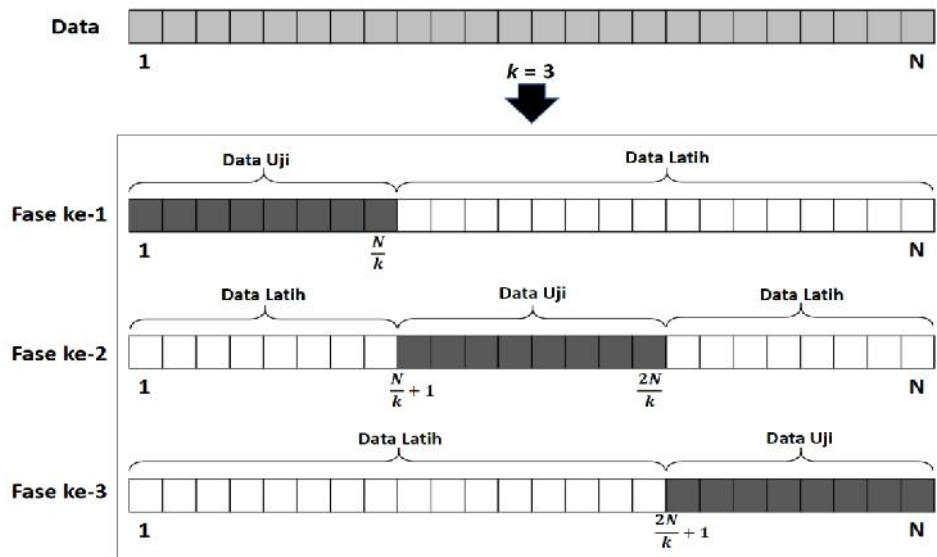
$$f(net) = \frac{1}{1 + \exp^{-net}} \quad (1)$$

dimana,

$$net = \sum_{i=1}^n x_i \cdot w_{ij} + b^i \quad (2)$$

x adalah vektor *input*, w adalah vektor bobot yang menghubungkan dua lapisan, dan b adalah nilai bias. Proses penghitungan tersebut dilakukan secara bertahap, yakni dimulai dari menghitung nilai aktivasi dari setiap *neuron* pada *hidden layer*, kemudian nilai tersebut dijadikan *input* untuk proses kalkulasi nilai aktivasi pada *output layer*.

Untuk melihat kemampuan ANN secara komprehensif, maka digunakan teknik *Cross Validation* untuk melatih dan menguji ANN dengan sejumlah kombinasi data latih dan data uji. Jumlah kombinasi data latih dan data uji tersebut ditentukan oleh besarnya nilai *k-fold* yang biasanya dibuat dalam tiga variasi, yakni 3, 5, dan 10. *Cross Validation* membagi proses pelatihan dan pengujian ke dalam k fase, dimana pada masing-masing fase tersebut, data dibagi dua menjadi data latih dan data uji dimana proporsi data uji adalah $\frac{1}{k}$ dari keseluruhan data dan sisanya menjadi data latih. Proses pelatihan dan pengujian tersebut dilakukan sebanyak nilai k yang diset di awal. Ilustrasi mengenai *Cross Validation* dengan $k = 3$ disajikan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Ilustrasi proses pelatihan dan pengujian ANN dengan metode *Cross Validation*

Cross Validation memungkinkan kita untuk mengetahui performa sistem secara komprehensif karena sistem diuji dengan sejumlah variasi data latih dan data uji. Hal ini berbeda jika tanpa menggunakan *cross validation*, karena kemampuan sistem hanya diuji dengan satu variasi data latih dan data uji. Perlu dicatat bahwa sebaiknya data yang akan diproses hendaknya dibuat dalam urutan yang acak, karena hal ini dapat meningkatkan kemampuan generalisasi pada ANN.

3.5.2. Perhitungan Klasifikasi Matrik

Dalam perhitungan klasifikasi matrik $TP = P$, $TN = N$ dan perhitungan *confusion matrix* adalah :

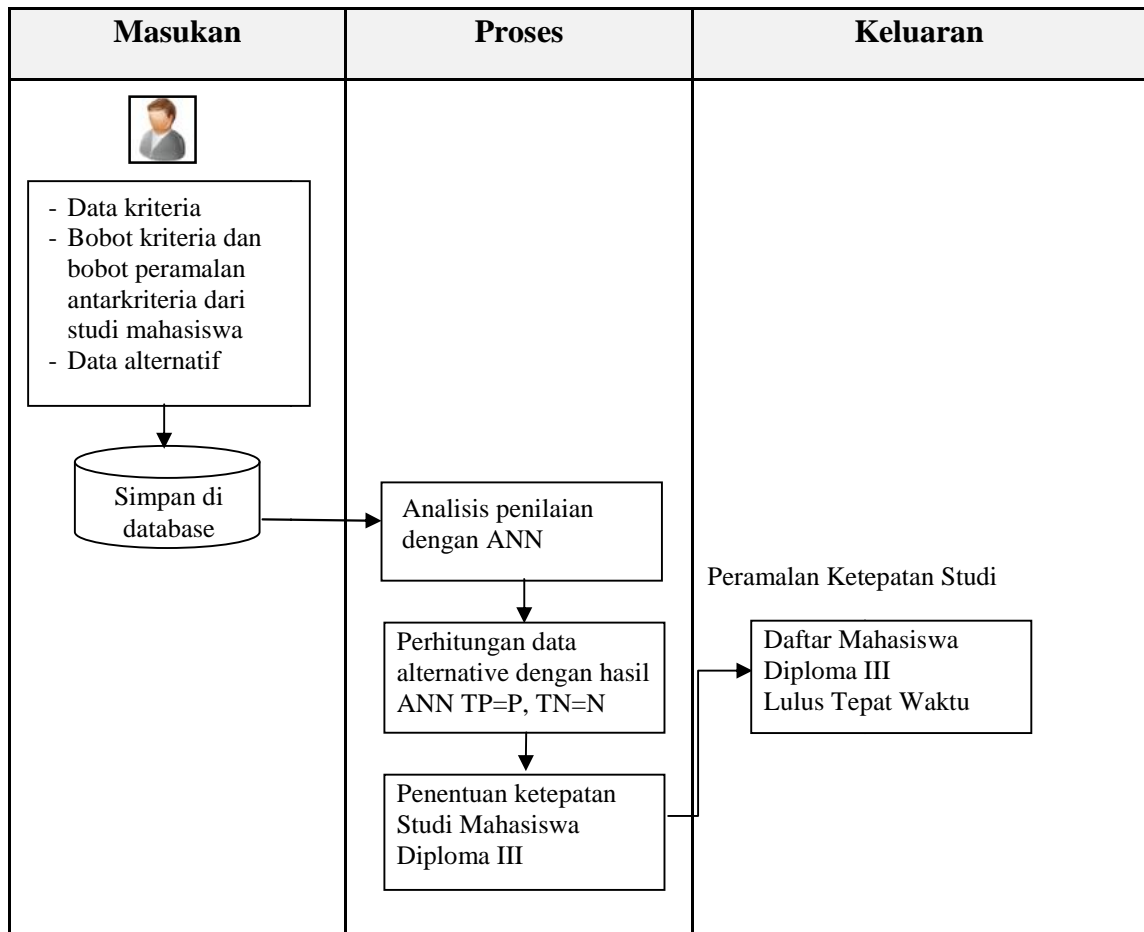
Table 3.1 Perhitungan Akurasi, *Precision Recal* dan *Class Recall* (Ablitt dan Speck, 2005)

		Predicted Class		Total Instances
		+	-	
Actual Class	+	TP	NP	P
	-	FP	FN	N

True Positive Rate or Hit Rate or Recall or Sensitivity or TP Rate	TP / P	Proporsi contoh positif yang diklasifikasikan dengan benar sebagai positif
False Positive Rate or False Alarm Rate or FP Rate	FP / N	Proporsi contoh negatif yang keliru tergolong positif
False Negative Rate or FN Rate	FN / P	Proporsi contoh positif yang secara keliru diklasifikasikan sebagai negatif = $1 -$ tingkat positif sejati
True Negative Rate or specificity or TN Rate	TN / N	Proporsi kasus negatif yang diklasifikasikan dengan benar sebagai negatif
Precision Or Positive Predictive Value	$TP / (TP + P)$	Proporsi contoh tergolong positif yang benar-benar positif
Recall Or Negative Predictive Value	$TP / (TP + FN)$	Proporsi contoh tergolong negatif yang benar-benar negatif
F1 Score	$(2 \times \text{Precision} \times \text{Recall}) / (\text{Precision} + \text{Recall})$	Ukuran yang menggabungkan Precision dan Recall
Accuracy or Predictive Accuracy	$(TP + TN) / (P + N)$	Proporsi contoh yang diklasifikasikan dengan benar
Error Rate	$(FP + F) / (P + N)$	Proporsi kasus yang diklasifikasikan secara tidak langsung

3.5.3. Kerangka Sistem

Pada Gambar 3.4 berikut merupakan kerangka sistem yang diusulkan.



Gambar 3.4 Kerangka Sistem

Penjelasan dari masing-masing bagian kerangka sistem adalah sebagai berikut:

1. Masukan (*Input*)

Berisi masukan data yang digunakan sebagai data analisa. Data yang masukkan adalah data kriteria yaitu berdasarkan variabel yang digunakan dalam penghitungan tingkat ketepatan studi dengan digunakan enam kriteria diambil dari data 292 mahasiswa yang menempuh jenjang Diploma-III, data hasil pembobotan pada kriteria yang dilakukan terlebih dahulu oleh mahasiswa dan

data alternatif masa studi dalam pencapaian ketepatan studi mahasiswa yang akan dilakukan prioritas penanganannya.

2. Proses (*Process*)

Pada bagian proses, masukan yang disimpan di *database* kemudian dianalisa dan dilakukan perhitungan dengan menggunakan ANN. Hasil keluaran dari nilai ANN akan dihitung dengan data perhitungan klasifikasi matrik $TP = P$, $TN = N$ dan perhitungan *confusion matrix*, yang sudah dimasukkan dan menghasilkan penentuan prioritas jalan keluar yang akan ditangani.

3. Keluaran (*Output*)

Bagian keluaran berisi hasil dari peramalan proyeksi ketepatan studi mahasiswa didasakan pada *precision*, *recall* dan *accuracy*. Sedangkan table persentasi ketepatan studi mahasiswa berisi informasi masa studi dalam pencapaian ketepatan studi mahasiswa yang sudah ditandai untuk prioritas penanganannya beserta informasi dari data jalan tersebut.