

ANALISIS KINERJA MENGGUNAKAN METODE BALANCE SCORECARD DAN NEURO FUZZY (STUDI KASUS PADA STIKES HANG TUAH PEKANBARU)

Hendry
Magister Komputer UPI'YPTK' Padang

ABSTRAK

Kinerja suatu organisasi adalah salah satu tolak ukur keberhasilan ataupun kegagalan dari organisasi tersebut dalam menjalankan fungsi-fungsi organisasinya. *Balanced scorecard* adalah salah satu cara untuk mengukur kinerja. Pada *balanced scorecard* kinerja diukur dari empat (4) perspektif yaitu perspektif keuangan, pelanggan, proses bisnis internal dan pertumbuhan pembelajaran. Jika pada *balanced scorecard* kriteria diukur dengan mencari rata-rata skor maka salah satu cara untuk mencari nilai skor bisa digunakan *neuro fuzzy* dalam hal ini ANFIS. Pada ANFIS nilai skor didapat dari hasil *training* yang dilakukan untuk mendapatkan *rule* yang sehingga didapat skor dari kinerja. Pada evaluasi kinerja di STIKes Hang Tuah Pekanbaru didapat perbedaan hasil dengan menggunakan perhitungan *balanced scorecard* dan ANFIS. Selesih *output* pada *balance scorecard* dan ANFIS pada perspektif keuangan sebesar 0,33, pada perspektif pelanggan 0,15 – 0,43, pada proses bisnis internal 0,5 dan pada pertumbuhan dan pembelajaran sebesar 0,5. Walaupun terjadi perbedaan pada *output* hal ini tidak menyebabkan kriteria pada masing-masing perspektif berbeda antara *balanced scorecard* dan ANFIS. Pada *balanced scorecard* dan ANFIS hasil perhitungan menunjukkan bahwa perspektif keuangan mempunyai kriteria cukup, perspektif pelanggan kriterianya cukup, perspektif proses bisnis internal kriteria cukup dan perspektif pertumbuhan dan pembelajaran kriteria cukup.

Kata Kunci: ANFIS, *Neuro Fuzzy*, *Balanced scorecard*, Kinerja

ABSTRACT

The performance of an organization is one measure outcomes the success or failure of the organization to perform the functions of the organization. *Balanced scorecard* is one way to measure performance. In the *balanced scorecard* performance is measured from the four (4) perspectives: financial perspective, customer, internal business process, learning and growth. If the *balanced scorecard* criteria measured by finding the average score but one way to find the value of the score can be used in this neuro-fuzzy ANFIS. In ANFIS score value obtained from the training that is done to get a rule that in order to get the score of the performance. In the performance evaluation in Pekanbaru STIKes Hang Tuah obtained different results using the *balanced scorecard* calculation and ANFIS. The different output on the *balanced scorecard* and ANFIS at 0.33 financial perspective, the customer perspective from 0.15 to 0.43, on a 0.5 internal business processes and learning and the growth of 0.5. Although there is a difference in the output it does not cause the criteria for each different perspectives between the *balanced scorecard* and ANFIS. In the *balanced scorecard* and ANFIS calculation results show that the criteria have

sufficient financial perspective, customer perspective sufficient criteria, internal business process perspective and sufficient criteria for learning and growth perspective sufficient criteria.

Keyword: ANFIS, *Neuro Fuzzy*, *Balanced scorecard*, *Performance*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

STIKes Hang Tuah Pekanbaru adalah salah satu perguruan tinggi swasta kesehatan yang ada di kota Pekanbaru. Sebagai salah satu perguruan tinggi swasta di Pekanbaru STIKes Hang Tuah Pekanbaru tidak luput dari persaingan dengan perguruan tinggi yang sejenis di kota pekanbaru.

Kunci persaingan di bidang pendidikan adalah kualitas total (*total quality*) dalam lulusan, kualitas biaya, kualitas layanan, kualitas moral dan bentuk-bentuk kualitas lain yang diberikan kepada pelanggan yang pada akhirnya tercipta loyalitas yang berdampak pada penciptaan *brand loyalty* pada masyarakat (fatmasari Sukesti 2010).

Dalam menghadapi persaingan tersebut maka peningkatan manajemen kinerja diperlukan untuk bisa menghadapi perubahan dilingkungan organisasi. Pengukuran kinerja organisasi berdasarkan laporan finansial sudah tidak memadai karena laporan finansial cenderung melaporkan kinerja masa lalu, berorientasi jangka pendek, kurang fleksibel, tidak memicu proses perbaikan, dan sering rancu pada aspek biaya.

Salah satu metode untuk mengukur kinerja tersebut adalah dengan menggunakan metode *balanced scorecard*. *Balanced scorecard* menggunakan 4 (empat) perspektif dalam mengukur kriteria kinerja yaitu: perspektif keuangan, perspektif pelanggan, perspektif proses bisnis internal, serta perspektif proses pembelajaran dan pertumbuhan (Hannabarger, 2007).

Beberapa penelitian penelitian yang mengukur kinerja perguruan tinggi dengan metode *balanced scorecard* seperti : Fatmasari Sukesti (2010) mengatakan bahwa ke empat perspektif dalam *balanced scorecard* dalam mengukur kinerja pada universitas Muhammadiyah Semarang menunjukkan kinerja yang baik . Hamzah, et.al (2010) menunjukkan bahwa dengan empat (4) perspektif *balanced scorecard* kinerja dari dosen dapat diukur lebih baik. Hunghe (2010) menyebutkan bahwa *Balanced Scorecard* lebih menunjukkan informasi yang komplit sebagai bahan evaluasi dosen, Sedangkan Penelitian dengan menggunakan metode *balance scorecard* dan *Fuzzy* seperti : Morteza Mausakhani, et.al (2010) menyebutkan bahwa penggunaan *fuzzy AHP* dalam *balance scorecard* menjadikan bahwa *Fuzzy AHP* bisa menutupi kekurangan pada metode *balance scorecard*.

Untuk mengukur kriteria hasil dari empat perspektif pada *Balanced Scorecard* tersebut maka di analisis dengan menggunakan neuro fuzzy. ANFIS adalah salah satu teknik dari neuro fuzzy. Salah satu fase yang menentukan dalam menentukan nilai dari kinerja dengan menentukan *rule*. Dengan menentukan *rule* maka akan didapat kriteria kinerja yang telah diukur dengan menggunakan metode *balanced scorecard* (Budi D, et.al. 2010).

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dirumuskan masalah

1. Bagaimana kriteria kinerja jika diukur dengan *balance scorecard* dan ANFIS?

2. Bagaimana hasil kinerja yang diukur dengan menggunakan *balanced scorecard* dan ANFIS?
3. Bagaimana keutamaan dari penilaian kinerja antara *balanced scorecard* dan ANFIS?

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menyimpang dari tujuan maka diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya melakukan pengukuran kinerja berdasarkan empat perspektif dalam pengukuran kinerja dengan menggunakan *balanced scorecard*.
2. Pengukuran kinerja hanya pengukuran yang bersifat manajerial, jadi tidak membahas mengenai kualitas dari STIKes Hang Tuah Pekanbaru.
3. *Neuro fuzzy* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisa kinerja STIKes Hang Tuah Pekanbaru agar dapat meningkatkan efektifitas manajemen pada STIKes Hang Tuah Pekanbaru.
2. Untuk mengetahui parameter yang di perlukan guna mengukur kinerja STIKes Hang Tuah Pekanbaru dengan menggunakan *Balanced scorecard*.
3. Mengetahui bagaimana penerapan aturan – aturan, variabel, himpunan *fuzzy* dalam menentukan kinerja STIKes Hang Tuah Pekanbaru
4. Merancang model *fuzzy* agar didapat kategori dari kinerja STIKes Hang Tuah Pekanbaru.
5. Mengimplementasikan Matlab sebagai aplikasi yang bisa digunakan untuk mengukur hasil kinerja *balanced scorecard*.

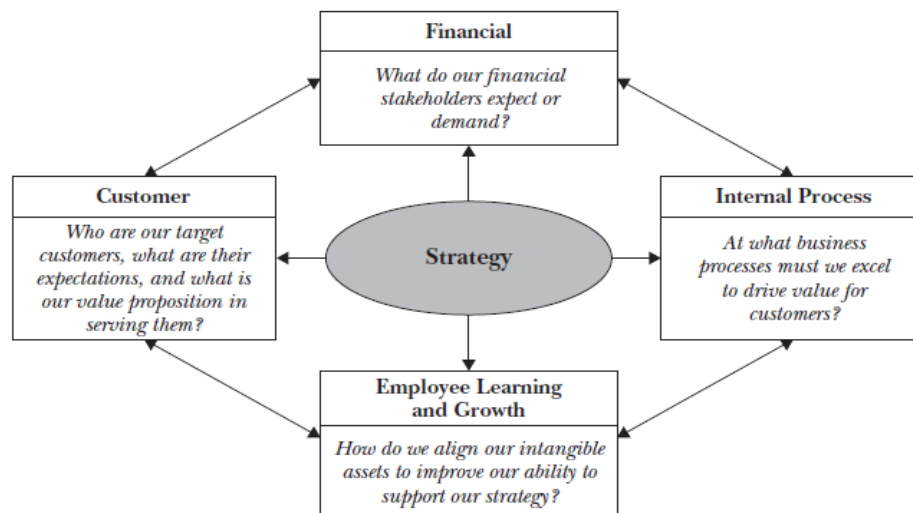
2. LANDASAN TEORI

2.1 Balanced Scorecard

Laporan keuangan tradisional menyajikan indikasi bagaimana kinerja perusahaan pada masa lampau, tapi sedikit menyajikan bagaimana kinerja pada masa yang akan datang. *Balanced scorecard* menterjemahkan strategi organisasi ke dalam 4 (empat) perspektif yang seimbang antara:

- Pengukuran internal dan eksternal;
- Pengukuran objektif dan pengukuran subjektif;
- Hasil kinerja yang membawa kesimpulan untuk masa yang akan datang (Karpagam, Suganthi, 2012).

Balanced scorecard terdiri atas 4 (empat) perspektif, yaitu: perspektif keuangan (*financial perspective*), perspektif pelanggan (*customer perspective*), perspektif proses bisnis internal (*internal business process perspective*), perspektif pembelajaran dan pertumbuhan (*learning and growth perspective*) (Niven, 2008).



Gambar 2.1: Dimensi Dalam *Balanced Scorecard*

2.1.1 Perspektif Keuangan

Perspektif keuangan menilai kontribusi bottom-line dari proyek di bidang moneter. Hal ini mencerminkan profitabilitas, arus kas, biaya vs anggaran, dll. Tujuan keuangan menjadi fokus untuk tujuan dan ukuran di semua perspektif scorecard lainnya. Setiap ukuran dalam scorecard harus menjadi bagian dari hubungan sebab -akibat untuk meningkatkan kinerja keuangan. Tujuan keuangan khas berurusan dengan profitabilitas, laba atas investasi, dan pertumbuhan (Ferenc, 2011).

2.1.2. Perspektif Pelanggan

Perspektif pelanggan terlihat pada nilai pasar dari proyek yang disajikan, serta kepuasan *stakeholder* dengan hasil akhir. Pelanggan tertarik pada daya respon, ketepatan waktu, pelayanan dan kualitas proyek yang disediakan. Perspektif pelanggan menerjemahkan misi layanan pelanggan organisasi ke dalam tujuan yang spesifik dan terdiri dari metrik yang berfokus pelanggan. Contohnya adalah indeks kepuasan konsumen dan pangsa pasar (Ferenc, 2011).

2.1.3 Perspektif Proses Internal Bisnis

Perspektif proses internal bisnis berfokus pada mendefinisikan operasi internal kritis (dan tujuan) yang memungkinkan perusahaan untuk meningkatkan nilai pemegang saham dari waktu ke waktu. Seperti pada pelanggan perspektif, metrik terkait mungkin kuantitatif, kualitatif, keuangan atau non – keuangan (Ferenc, 2011).

2.1.4 Perspektif Pembelajaran dan Bertumbuh

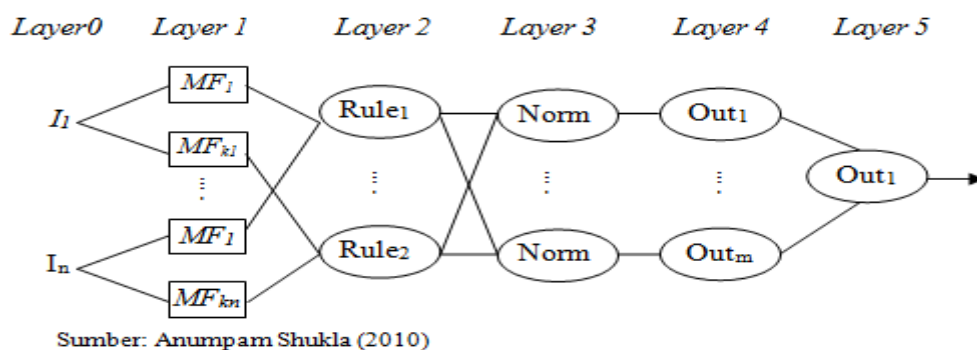
Perspektif pembelajaran dan bertumbuh berkaitan dengan pembelajaran dan inovasi - infrastruktur yang mendukung tujuan strategis dalam setiap perspektif lain. Matrik untuk perspektif ini juga dapat bersifat kuantitatif atau kualitatif, dan keuangan atau paling sering, nonfinansial. Contohnya adalah teknologi indeks adopsi

dan indeks pengembangan karyawan. Ketika evaluasi semata-mata didasarkan pada perspektif keuangan jangka pendek, seringkali sulit untuk mempertahankan investasi untuk meningkatkan kemampuan sumber daya manusia, sistem, dan proses organisasi (Ferenc, 2011).

2.2 Adaptive Neuro-Fuzzy inferent System (ANFIS)

ANFIS menggabungkan antara *fuzzy* dengan Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Fungsi *rule* pada *fuzzy* didentikkan dengan *neruon* pada JST. Perbedaan *neuron fuzzy* dengan JST adalah pada ANFIS berupa logika *fuzzy* sedangkan pada JST berupa bobot. Sedangkan perbedaannya dengan FIS pada proses penyusunan *rule* dimana ANFIS membentuk *rule* dengan proses pembelajaran (*learning*) yang mirip JST (Widodo, 2012).

ANFIS (Adaptive Neuro Fuzzy Inference System atau Adaptive Network-based Fuzzy Inference System) adalah arsitektur yang secara fungsional sama dengan fuzzy rule base model Sugeno. Arsitektur ANFIS juga sama dengan jaringan syaraf dengan fungsi radial dengan sedikit batasan tertentu. Bisa dikatakan ANFIS adalah suatu metode yang mana dalam melakukan penyetelan aturan digunakan algoritma pembelajaran terhadap sekumpulan data. Pada ANFIS juga memungkinkan aturan-aturan untuk beradaptasi (Kusumadewi, 2010b).



Gambar 2.2 : Arsitektur Umum pada ANFIS

2.3 Algoritma Pembelajaran Hybrid

ANFIS dilatih dengan algoritma pelatihan hybrid (Anumpam Shukla, 2010). Ada dua langkah dalam pelatihan hybrid yaitu langkah maju (*forward*) dan langkah mundur (*backward*). Pada langkah maju, parameter premis tetap, input jaringan akan merambat maju sampai pada lapisan ke empat, dimana parameter konsekuen (p, q, r) akan diidentifikasi dengan menggunakan metode *least-square estimator (LSE)*. Sedangkan pada langkah mundur error sinyal antara keluaran yang diinginkan dengan keluaran aktual, akan merambat mundur dan premis parameters (a, b, c) akan diperbaiki dengan metode *gradient-descent* (penurunan Gradien).

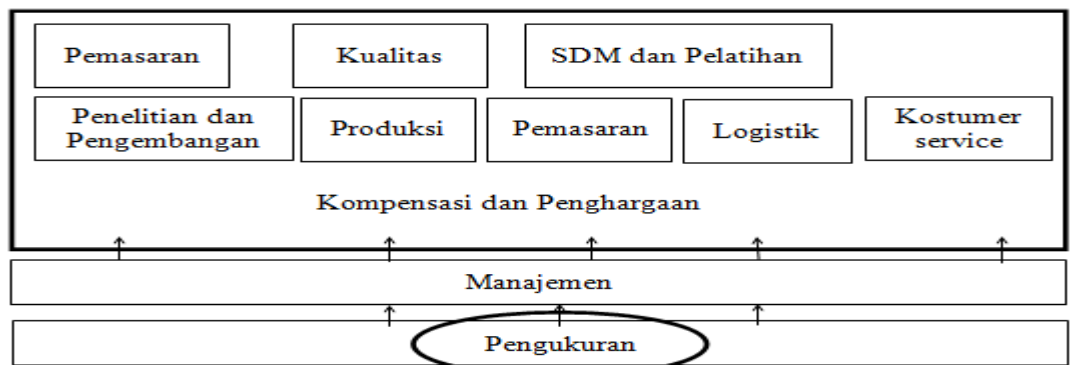
2.4 Pengertian Kinerja

Kinerja dalam pengertian Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah sesuatu yang dicapai, prestasi yang diperlihatkan, kemampuan kerja. Dalam bahasa Inggris kinerja diterjemahkan sebagai *performance*.

Untuk mengetahui pencapaian tersebut maka kinerja harus diukur (*performance measurement*). Spitzer (2007) mengemukakan bahwa pengukuran

kinerja diperlukan untuk meningkatkan efektivitas manajemen. Hal ini karena pengukuran kinerja adalah sistem yang paling mendasar dalam usaha meningkatkan efektivitas manajemen tersebut. Ini bisa dilihat jika pengukuran sistem berjalan baik, maka manajemen cenderung untuk mengelola hal yang baik dan hasil yang diinginkan akan menjadi kenyataan. Niven (2006) mengatakan pengukuran kinerja digunakan untuk menentukan apakah kita telah mencapai tujuan dan bergerak menuju keberhasilan pelaksanaan strategi kita, Khususnya kita bisa menggambarkan pengukuran sebagai sesuatu yang kuantitatif (walau tidak selalu) standar yang digunakan untuk mengevaluasi dan mengkomunikasikan kinerja terhadap hasil yang diharapkan. Striteska dan Spockova (2012) berpendapat bahwa meskipun definisi dari pengukuran kinerja masih diperdebatkan, tapi pada dasarnya pengukuran kinerja berhubungan dengan pencapaian keinginan pemangku kepentingan (*stakeholder*).

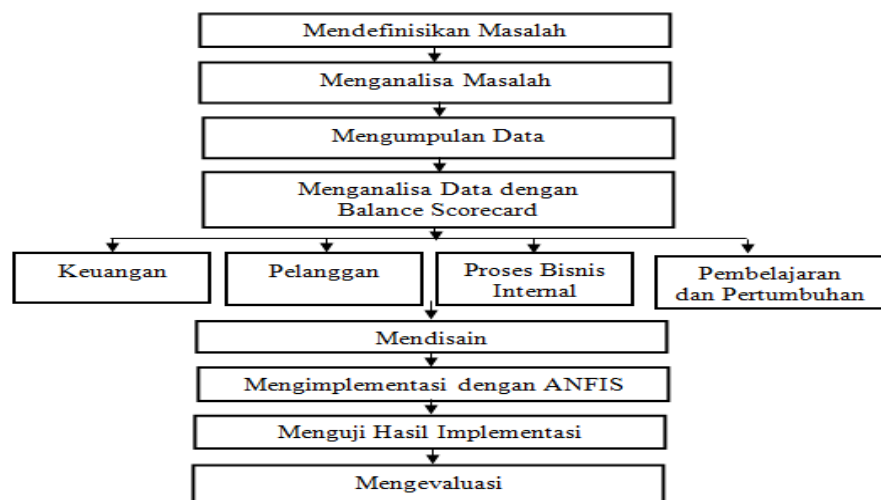
Gambar 2.3 bisa mengilustrasikan bahwa pengukuran menentukan apa yang manajemen lakukan, dan ia bekerja pada seluruh manajemen dan menyentuh seluruh bagian dari organisasi termasuk kompensasi dan penghargaan.



Sumber: Spitzer, 2007

Gambar 2.3: Pengukuran Pada Tingkat Manajemen Pada Suatu Organisasi

3. METODELOGI PENELITIAN



Gambar 3.1 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja diatas pada gambar 3.1, maka masing – masing tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pendefinisian Masalah

Pada tahap ini dilakukan peninjauan pada masalah yang akan diteliti untuk mengamati dan melakukan eksplorasi dan mengkaji lebih dalam tentang permasalahan yang ada pada saat ini. Tahap ini merupakan langkah awal untuk menemukan rumusan masalah yaitu bagaimana penerapan *balanced scorecard* dan *neuro fuzzy* untuk menentukan kinerja STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

2. Menganalisa Masalah

Langkah menganalisa masalah adalah langkah untuk dapat memahami masalah yang telah ditentukan dalam ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisa masalah yang ditentukan tersebut, maka masalah dapat dipahami dengan baik.

Masalah yang timbul sekarang adalah bagaimana mengukur kinerja STIKes Hang Tuah Pekanbaru berdasarkan data – data yang ada, dengan menggunakan *Balanced Scorecard* dan *neuro fuzzy*.

3. Pengumpulan Data

Sumber Data

Dalam pengumpulan data dan informasi, pada tahap ini dilakukan untuk mengetahui mengenai sistem yang diteliti. Dari data dan informasi yang dikumpulkan akan didapat data untuk pendukung penelitian. Metode yang digunakan penulis untuk pengumpulan data dengan berbagai metode sebagai berikut :

– Observasi

Melakukan pengamatan langsung di tempat penelitian untuk mengetahui secara jelas dan terinci permasalahan yang ada. Pengamatan langsung dilakukan pada STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

– Interview

Dilakukan untuk memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan dengan cara melakukan wawancara langsung pada bagian yang terkait yaitu pada Staf STIKes Hang Tuah Pekanbaru.

– Studi Literatur

Dalam metode ini informasi dikumpulkan dengan membaca jurnal dan buku – buku yang berhubungan dengan tesis untuk menunjang dalam melakukan analisa terhadap data dan informasi. Di antara buku yang berkaitan dengan *balanced scorecard* dan *neuro fuzzy* dan jurnal yang berkaitan dengan tesis.

4. Analisa Data

Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan dianalisa, adapun tahap – tahap Analisa data pada penelitian ini sebagai berikut:

a. Menetapkan variabel yang akan digunakan dalam menentukan kinerja yaitu keuangan, pelanggan, proses bisnis internal dan pertumbuhan dan pembelajaran.

b. Melakukan perhitungan kinerja berdasarkan variabel yang telah ditetapkan dengan metode *balanced scorecard*.

5. Disain

a. Menetapkan himpunan fuzzy dari hasil perhitungan *balanced scorecard*, seperti keuangan, pelanggan, proses bisnis internal, pembelajaran dan pertumbuhan.

b. Menetapkan himpunan semesta dan keseluruhan nilai yang ditetapkan,

contoh himpunan semesta dari perspektif keuangan ($x \geq 0 - x \leq 100$).

c. Menetapkan domain dari masing – masing himpunan *fuzzy*.

1. Baik : (7 – 10)
2. Cukup : (4 – 6)
3. Buruk : (1 – 3)

6. Implementasi

Tahapan ini akan menerapkan ANFIS untuk diimplemetasikan dimana ANFIS akan memberikan gambaran hasil dari proses disain yang telah dibuat.

7. Pengujian

Menampilkan hasil pengolahan data, proses ini merupakan proses yang terakhir dari rangkaian dalam sistem ini. Proses ini akan menampilkan tabel tingkat kinerja, Adapun mekanisme pengujian yang akan dilakukan adalah :

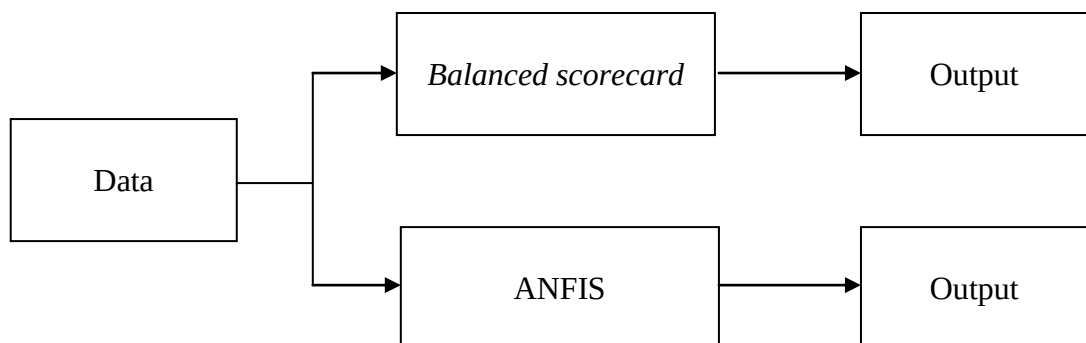
- a. Pengujian manual menggunakan rumus, untuk menentukan kinerja dengan menggunakan metode *balanced scorecard*.
- b. Pengujian dengan menggunakan *software Matlab*, yaitu untuk menghasilkan kesimpulan dari kinerja yang telah diukur dengan *balanced scorecard*.

7. Evaluasi

Evaluasi sistem merupakan tahap untuk membandingkan antara hasil analisis menggunakan *fuzzy logic* yang dilakukan secara manual dengan sistem yang sudah diterapkan selama ini.

4. ANALISA DAN DESAIN

Pada tahapan analisa dan disain dilakukan pengolahan data terhadap data sekunder maupun data primer yang didapat dari sumber. Pada data tersebut dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode *balanced scorecard* sehingga didapat *output* hasil skor pada masing-masing perspektif *balanced scorecard*. Data hasil analisis *balanced scorecard* kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *adaptive neuro-fuzzy inference system* (ANFIS). Hasil output ANFIS kemudian dibandingkan dengan output *balanced scorecard*. Model arsitektur analisa dan disain dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut ini.



Gambar 4.1 Arsitektur Analisa Dengan Menggunakan *Balanced scorecard* dan ANFIS

4.1 Hasil Pengukuran Kinerja *Balanced scorecard*

Dari hasil perhitungan keempat perspektif *balanced scorecard* maka didapat hasil tabel 4.1.

Tabel 4.1
Hasil Pengukuran *Balanced scorecard*
STIKes Hang Tuah Pekanbaru Tahun 2004 – 2012

Ukuran	Tahun								
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<u>Keuangan</u>									
ROI	6	7	5	3	8	7	7	7	7
Porift Margin	2	3	3	6	8	8	9	6	7
Operating Ratio	3	7	6	3	3	6	7	7	5
<i>Skor Perspektif Keuangan</i>	3,667	5,667	4,667	4,000	6,333	7,000	7,667	6,667	6,333
<u>Pelanggan</u>									
Pemerolehan pelanggan	5	7	5	7	9	7	7	7	6
Retensi pelanggan	6	5	5	5	8	7	6	7	7
Profitabilitas Pelanggan	6	2	3	6	7	8	6	5	4
Kepuasan Pelanggan	6	6	6	6	6	6	7	7	7
<i>Skor P. Pelanggan</i>	5,75	5	4,75	6	7,5	7	6,5	6,5	6
<u>Proses Bisnis</u>									
Proses Inovasi	6	7	7	7	8	7	8	9	9
Proses Operasi	8	7	7	8	9	9	9	9	10
<i>Skor Bisnis Internal</i>	7	7	7	7,5	8,5	8	8,5	9	9,5
<u>Pertumbuhan</u>									
Perputaran Karyawan	6	8	3	3	7	6	3	3	7
Learning and Training	6	7	6	6	6	5	5	6	6
<i>Skor Perspektif Pertumbuhan</i>	6	7,5	4,5	4,5	6,5	5,5	4	4,5	6,5

4.2 Analisa Hasil

Dari hasil analisis pada ANFIS maka bisa dilihat perbandingannya dengan *balanced scorecard* sebagaimana terlihat pada tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2
Perbandingan Hasil *Balanced Scorecard* Dan ANFIS

Tahun	Perspektif											
	Keuangan			Pelanggan			Proses Bisnis			Pertumbuhan		
	ANFIS	Blnc Scrd	Selisih Eror	ANFIS	Blnc Scrd	Selisih Eror	ANFIS	Blnc Scrd	Selisih Eror	ANFIS	Blnc Scrd	Selisih Eror
2004	4	3,667	0,33	6	5,75	0,25	7	6,5	0,50	4,5	4	0,50

2005	6	5,667	0,33	5,01	5	0,01	5	4,5	0,50	7,5	7	0,50
2006	5	4,667	0,33	4,84	4,75	0,09	5,5	5	0,50	3,5	3	0,50
2007	4,333	4	0,33	6,25	6	0,25	2,5	2	0,50	5,5	5	0,50
2008	6,667	6,333	0,33	7,89	7,5	0,39	6,5	6	0,50	8	7,5	0,50
2009	7,333	7	0,33	7,43	7	0,43	8	7,5	0,50	8	7,5	0,50
2010	8	7,667	0,33	6,71	6,5	0,21	3,5	3	0,50	5	4,5	0,50
2011	7	6,667	0,33	6,65	6,5	0,15	5	4,5	0,50	5,5	5	0,50
2012	6,667	6,333	0,33	6,15	6	0,15	6	5,5	0,50	7,5	7	0,50
Rata2	6,11	5,78	0,33	6,33	6,11	0,21	5,44	4,94	0,50	6,11	5,61	0,50

Dari tabel 4.2 dapat dilihat bahwa pada perspektif keuangan terjadi selisih antara hasil *balanced scorecard* dengan dengan ANFIS sebesar 0,33. Pada perspektif pelanggan maka selisih hasil antara perhitungan *balanced scorecard* dengan ANFIS sebesar 0,15 – 0,43. Pada perspektif proses bisnis internal terjadi selisih antara perhitungan *balanced scorecard* dengan ANFIS sebesar 0,5. Demikian juga pada perspektif pertumbuhan dan pembelajaran selisih antara *balanced scorecard* dengan ANFIS sebesar 0,5.

4.5 Analisa Output

Berdasarkan perhitungan manual pada ANFIS pada perspektif keuangan (berdasarkan tabel 4.20), maka diperoleh nilai rata-rata output ANFIS sebesar 6,11 dan nilai rata-rata output aktual sebesar 5,78. Artinya kriteria kinerja pada STIKes Hang Tuah Pekanbaru adalah cukup (berada pada *range* 4 – 6).

Pada perspektif pelanggan berdasarkan tabel 4.2 maka diperoleh nilai rata output ANFIS sebesar 6,33 dan nilai rata-rata output *balanced scorecard* sebesar 6,11. Artinya kriteria kinerja pada STIKes Hang Tuah Pekanbaru adalah cukup (berada pada *range* 4 – 6).

Pada perspektif proses bisnis berdasarkan tabel 4.2 maka diperoleh nilai rata-rata output ANFIS sebesar 5,44 sedangkan nilai rata-rata output *balanced scorecard* sebesar 4,94. Artinya kriteria kinerja pada STIKes Hang Tuah Pekanbaru adalah cukup (berada pada *range* 4 – 6).

Untuk perspektif pertumbuhan dan pembelajaran berdasarkan tabel 4.2 maka diperoleh output ANFIS sebesar 6,11 dan output *balanced scorecard* sebesar 5,61. Hal ini menunjukkan bahwa hasil ANFIS dan *balanced scorecard* menghasilkan kriteria yang sama yaitu cukup (berada pada *range* 4 – 6).

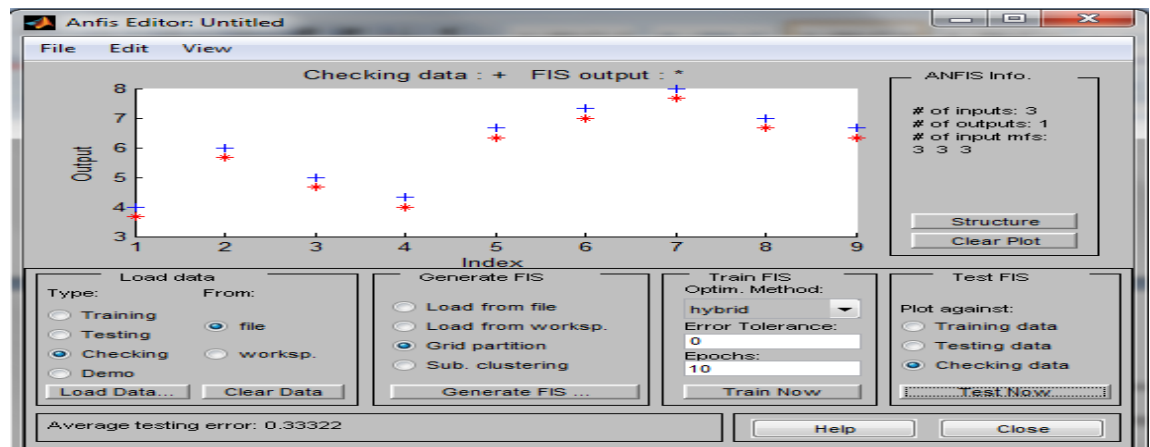
5. PENGUJIAN

Pada tahap pengujian, akan dilihat hasil perbedaan antara pembelajaran dengan menggunakan hasil proses ANFIS dengan data *Cheking* yang didapat dari hasil *balanced scorecard*.

A Perspektif Keuangan.

Pada perspektif keuangan pengujian dilakukan dengan membandingkan antara data hasil proses ANFIS pada perspektif keuangan dengan data hasil proses *balanced scorecard*.

Pengujian yang dilakukan test FIS didapat rata-rata terjadinya *error* sebesar 0,3332 seperti gambar 5.1.

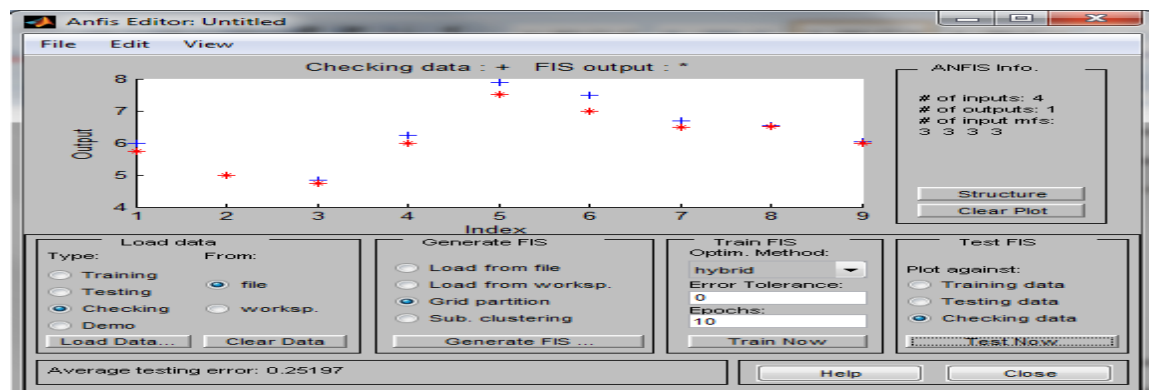


Gambar 5.1 Perbedaan Training data dan Cheking Data Keuangan

B Perspektif Pelanggan.

Pada perspektif pelanggan pengujian dilakukan dengan membandingkan antara data hasil proses ANFIS pada perspektif pelanggan dengan data hasil proses *balanced scorecard*.

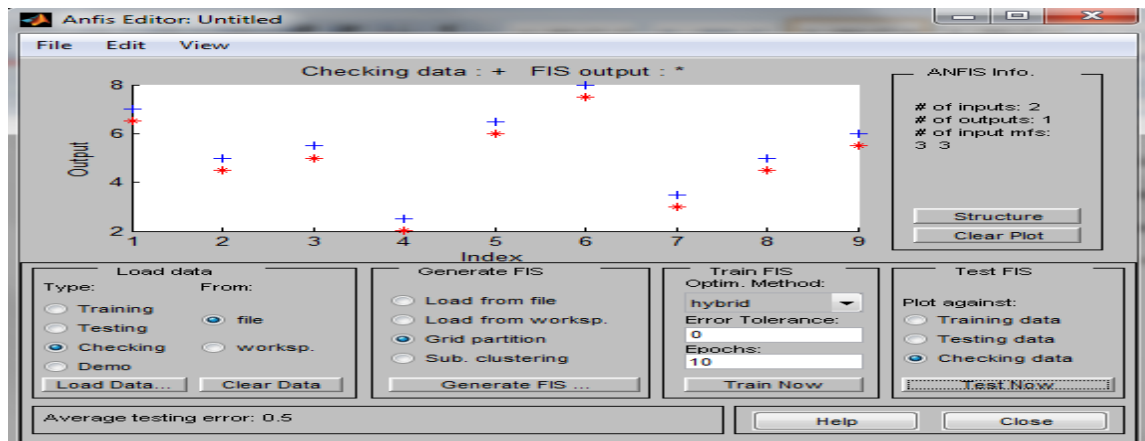
Pengujian test FIS didapat rata-rata terjadinya *error* sebesar 0,25197 seperti gambar 5.2.



Gambar 5.2 Perbedaan Training data dan Cheking Data Pelanggan

C Perspektif Proses Bisnis Internal.

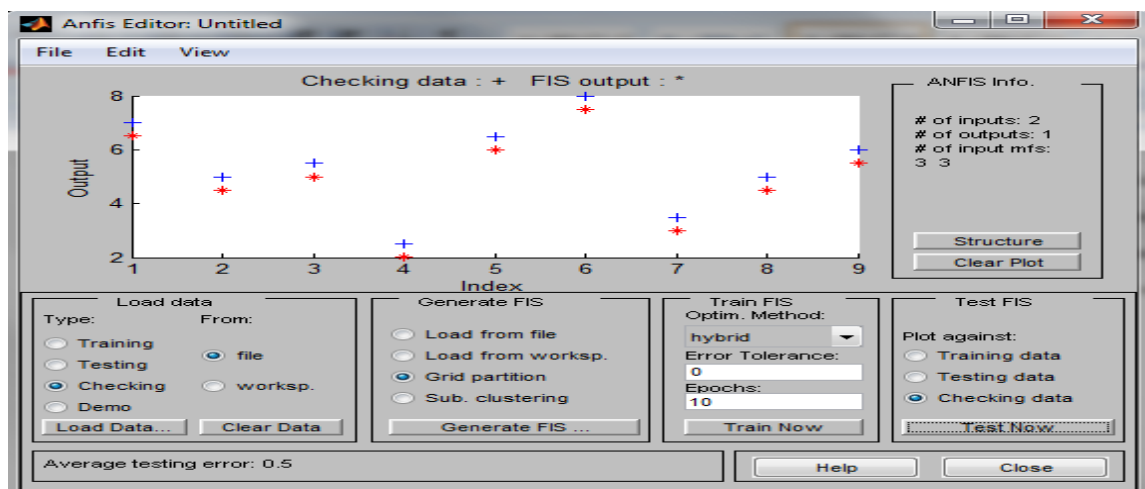
Pada perspektif proses bisnis internal pengujian dilakukan dengan membandingkan antara data hasil proses ANFIS pada perspektif proses bisnis internal dengan data hasil proses *balanced scorecard*. Pengujian ketika dilakukan test FIS didapat rata-rata terjadinya *error* sebesar 0,5 seperti gambar 5.3.



Gambar 5.3 Perbedaan *Training* data dan *Cheking* Data Proses Bisnis Internal

D. Perspektif Pembelajaran dan Pertumbuhan.

Pada perspektif pertumbuhan dan pembelajaran pengujian dilakukan dengan membandingkan antara data hasil proses ANFIS pada perspektif pertumbuhan dan pembelajaran dengan data hasil proses *balanced scorecard*. Pengujian test FIS didapat rata-rata terjadinya *error* sebesar 0,5 seperti gambar 5.4.



Gambar 5.4 Perbedaan *Training* data dan *Cheking* Data Pertumbuhan Dan Pembelajaran

Dari hasil pengujian dengan menggunakan MATLAB Ver.7 pada empat perspektif dapat dilihat bahwa hasil *training data* (hasil pengolahan dengan ANFIS) dan *checking data* (hasil pengolahan dengan *balanced scorecard*) menunjukkan selisih nilai yang berbeda untuk masing-masing perspektif. Pada perspektif keuangan rata-rata *testing error* sebesar 0,33, pada perspektif pelanggan rata-rata *testing error* sebesar 0,25, pada perspektif proses bisnis internal rata-rata *testing error* 0,5 dan pada perspektif pertumbuhan dan pembelajaran rata-rata *testing error* sebesar 0,5.

5. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan pengujian untuk menentukan hasil output pada *balanced scorecard* dan ANFIS maka dapat disimpulkan :

1. Pengukuran kinerja *balanced scorecard* meliputi perspektif keuangan, perspektif pelanggan, perspektif proses bisnis internal dan perspektif pembelajaran dan pertumbuhan. Dari hasil pengukuran kinerja dengan menggunakan *balanced scorecard* dan ANFIS didapat perspektif keuangan mempunyai kriteria cukup (5,78 dan 6,11), perspektif pelanggan mempunyai kriteria cukup (6,11 dan 6,33), proses bisnis internal mempunyai kriteria cukup (4,94 dan 5,44) dan pertumbuhan dan pembelajaran mempunyai kriteria cukup ((5,61 dan 6,11).
2. Dalam pengukuran kinerja terdapat selisih *output* antara *balanced scorecard* dan ANFIS, namun selisih *output* tersebut tidak banyak. Pada perspektif keuangan selisih *output* sebesar 0,33, pada perspektif pelanggan selisih *output* 0,15 – 0,43, pada perspektif proses bisnis selisih *output* sebesar 0,5 dan pada pertumbuhan dan pembelajaran selisih *output* sebesar 0,5
3. Pada *balanced scorecard* skor kinerja didapat atas perhitungan rata-rata pada empat perspektif (5,78, 6,11, 4,94 dan 5,61) sedangkan pada ANFIS skor kinerja didapat dari hasil *rule* yang diperoleh dengan *men-training* data pada empat perspektif (6,11, 6,33, 5,44 dan 6,11).

4.2 Saran

Setelah penulis menyelesaikan tahapan akhir dari penelitian ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan-kekurangan yang mesti diperbaiki dan dipenuhi antara lain :

1. Perlu pengkajian yang mendalam untuk menerapkan ANFIS dalam mengukur kinerja suatu organisasi.
2. Kriteria pada masing-masing perspektif *balanced scorecard* bisa di tambah sesuai dengan kebutuhan organisasi sehingga menghasilkan penilaian yang lebih komprehensif.
3. Pada suatu saat ditemukan sebuah metode yang lebih baik dan memiliki proses yang lebih cepat dan tepat untuk diterapkan dalam menetapkan kinerja pada suatu organisasi.
4. Perlu pengembangan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anupam Shukla, Ritu Tiwari, Rahul Kala (2010). “Real Life Applications of Soft Computing.” Boca Raton, CRC Press.
- Budi Dharmawan, Irene Kartika Eka Wijayanti, And Altri Mulyani (2010). “Valuation Of Tofu Agro Industry’s Performance Using Balanced Scorecard

And Neuro-Fuzzy (A Case Study In Banyumas Regency, Central Java), SEPA Vol.7 No.1. 2010.

Dwi Sulistiyo, Sari Nurmaningsih (2011). "Pembobotan Sasaran Strategis Perspektif Balance Scorecard (Bsc) Pada Perusahaan Air Minum." Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Volume 10 No.1.

Eng. Agus Naba (2009). " Belajar Fuzzy Logic Menggunakan Matlab." CV. Andi Offset, Malang.

Fatmasari Sukesti (2010). "Analisis Penggunaan Balanced Scorecard Sebagai Alternatif Untuk Mengukur Kinerja pada Universitas Muhammadiyah Semarang." Procceding Seminar Nasional Unimus.

Ferenc, Antreter (2011). "Balanced Score Card Measurement Applications At A Car Manufacturer Supplier Company," 7th Research/Expert Conference With International Participations.

F.H Himawan, Juarsah (2005), *Balanced Scorecard Sebagai Alat Pengukuran Kinerja Manajemen* (Studi Kasus PT. Makro Indonesia Cabang Pasar Rebo, Jakarta), Esensi, Volume 8, No.1.

Hannabarger, C., Buchman. R., Economy. P (2007) "Balanced Scorecard Strategy for Dummy." Indianapolis, Willey Publishing.

Hamzah, Suyoto, Paulus Mudjiharto (2010). "Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Dosen Dengan Metode Balanced Scorecard (Studi Kasus: Universitas Respati Yogyakarta)." Procceding Seminar Nasional Informatika.

Hughes II, K. E., Pate, G.R. (2013). "Moving Beyond Student Ratings: A Balanced Scorecard Approach For Evaluating Teaching Performance." Issues In Accounting Education Vo.28 No.1.

Metcalfe, G., Olivetti, N., Gabbay, D. (2009). "Proof Theory for Fuzzy Logics." Heidelberg, Springer-Verlag.

Morteza Mousakhani, Hamed Rahmani, Naser Hamidi (2010). "Hospitals Ranking Using Fuzzy Analytic Hierarchy Process Balanced Score Card." Asian Journal of Management Research.

Niven, P. R. (2006). "Balanced Scorecard Step By Step, Maximizing Performance and Maintaining Results." 2nd. Ed, Hoboken, Willey and Son.

Niven, P. R. (2008). "Balanced Scorecard Step By Step, for Government and Nonprofit Agencies." 2nd. Ed, Hoboken, Willey and Son.

Prabowo Pudho Widodo, Rahmat Trias Handayanto, Herlawati (2012). "Penerapan Data Mining Dengan Matlab." Bandung. Rekayasa Sains.

Prabowo Pudho Widodo, Rahmat Trias Handayanto (2013). "Penerapan Soft Computing Dengan Matlab." Bandung. Rekayasa Sains.

S.N Sivanandam, S. Sumathi, S.N Deepa (2007). "Introducing to Fuzzy Logic Using Matlab." Heidelberg, Springer-Verlag.

Spitzer, Dean. R. (2007). "Transforming Performance Measureing, Rethinking The Way We Measure And Drive Organizational Succes." Amacom, USA.

Sri Kusumadewi, Hari Purnomo (2010). "Aplikasi Logika Fuzzy", Graha Ilmu, Yogyakarta.

- Sri Kusumadewi, Sri Hartati (2010). "Neuro Fuzzy Integrasi Sistem Fuzzy dan Jaringan Syaraf". Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Striteska, M., Spickova, M. (2012). "Review and Comparison of Performance Measurement Systems." Journal of Organizational Management Study. Vol. 2012.
- Umayal Karpagam P.L, Suganthi, L. (2012). "A Strategy Map of Balanced Scorecard in Academic Institution for Performace Improvement". The IUP Jounal of Business Strategy, Vol IX, No.3.