BAB 2
LANDASAN TEORI

2.1 Kebangkrutan Perusahaan

Kebangkrutan adalah suatu kondisi disaat perusahaan tidak dapat memenuhi kebutuhan dan membayar kewajiban. Menurut Undang-Undang Kepailitan No. 4 Tahun 1998, debit yang mempunyai dua atau lebih kreditur dan tidak membayar sedikit satu utang yang telah jatuh waktu dan dapat ditagih, dinyatakan pailit dengan putusan Pengadilan yang erwenang, baik atas permohonannya sendiri, maupun atas permintaan seorang atau lebih krediturnya [4].

Perusahaan publik yang gagal atau tidak ampu menghindari kegagalan untuk membayar kewajibannya terhadap pemberi pinjaman yang tidak terafiliasi, maka perusahaan publik wajib menyampaikan laporan mengenai pinjaman termasuk jumlah pokok dan bunga, jangka waktu pinjaman, nama pemberi pinjaman, pengguna pinjaman dan alas an kegagalan atau ketidakmampuan menghindari kegagalan kepada Bapepam dan Bursa Efek di mana efek perusahaan publik tercatat secepat mungkin, paling lambat akhir hari kedua sejak perusahaan publik mengalami kegagalan atau mengetahui ketidakmampuan untuk menghindari kegagalan yang dimaksud [5].

Analisis kebangkrutan dilakukan untuk memperoleh tanda-tanda awal kebangkrutan. Semakinawal tanda-tada kebangkrutan semakin baik bagi manajemen karena manajemen bias melakukan perbaikan-perbaikan. Tanda-tanda kebangkrutan dalam hal ini dilihat dengan menggunakan data-data akutansi. Kesulitan keuangan bias berarti mulai dari kesulitan likuidisi yang merupakan kesulitan keuangan paling ringan, sampai ke pernyataan kebangkrutan, yang merupakan kesulitan keungan yang paling berat.

2.1.1 Penyebab Kegagalan Perusahaan

Kegagalan perusahaan yaitu keadan dimana perusahaan mengalami keterpurukan dalam menjalankan usahanya, ada tiga jenis kegagalan perusahaan yaitu : [6]

Perusahaan yang menghadapi *technically insolvent*, jika perusahaan tidak dapat memenuhi kewajibannya yang segera jatuh tempo tetapi aset perusahaan nilainya lebih tinggi dari pada hutangnya.

a. Perusahaan yang menghadapi *legally insolvent*, jika nilai aset perusahaan lebih rendah dari nilai hutang perusahaan.
b. Perusahaan yang menghadapi kebangkrutan yaitu jika tidak dapat membayar hutangnya dan oleh pengadilan dinyatakan pailit.

Sementara faktor-faktor yang merupakan penyebab kegagalan suatu perusahaan pada prinsipnya digolongkan menjadi dua yaitu : [7]

a. Sebab intern adalah sebab yang timbul dari perusahaan itu sendiri, yang meliputi sebab finansial maupun non finansiil.
    a. Sebab-sebab yang menyangkut bidang finansiil meliputi :
        a. Adanya utang yang terlalu besar sehingga memberikan beban tetap yang berat pada perusahaan.
        b. Adanya "*cuurent liabilities"* yang terlalu besar diatas "*current assets*".
        c. Lambatnya pengumpulan piutang atau banyaknya " *Bad-Debts"* (piutang tah tertagih).
        d. Kesalahan dalam *"dividend-policy"*.
        e. Tidak cukupnya dana-dana penyusutan.
    b. Sebab-sebab yang menyangkut bidang non finansiil mliputi :
        a. Adanya kesalalahan pada para pendiri perusahaaan, yaitu antara lain :
            a. Kesalahan dalam pemilihan tempat kedudukan perusahaan.
            b. Kesalahan dalam penentuan produk yang dihasilkan.
            c. Kesalahan da;am penentuan besarnya perusahaan.
        b. Kurang baiknya stuktur organisasi perusahaan.
        c. Kesalahan dalam pemilihan pemimpin perusahaan.
        d. Adanya *"managerial incompetence".*
            a. Kesalahan dalam policy pembelian.
            b. Kesalahan dalam policy produksi.
            c. Kesalahan dalam policy marketing.
            d. Adanya ekspensi yang berlebih-lebihan.

c. Sebab ekstern adalah sebab-sebab yang timbul atau berasal dari luar perusahaan dan yang berada diluar kekuasaan atau control dari pimpinan perusahaan atau badan usaha, yaitu antara lain :
    a. Adanya persaingan yang hebat.
    b. Berkurangnya permintaan terhadap produk yang dihasilkan.

Turunnya harga-harga, dan lain sebagainya.

2.1.2 Manfaat Informasi Kebangkrutan

Informasi kebangkrutan sangat bermanfaat bagi beberapa pihak seperti berikut ini :

a. Pemberi Pinjaman

Informasi kebangkrutan bisa bermanfaat untuk mengambil keputusan siapa yang akan diberi pinjaman, dan kemudian bermanfaat untuk kebijakan memonitor pinjaman yang ada.

b. Investor

Investor saham atau obligasi yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan tentunya akan sangat berkepentingan melihat adanya kemungkinan bangkrut atau tidaknya perusahaan yang menjual surat berharga tersebut. Investor yang menganut strategi aktif akan mengembangkan model prediksi kebangkrutan untuk melihat tanda-tanda kebangkrutan seawal mungkin dan kemudian mengantisipasi kemungkinannya.

c. Pemerintah

Pada sektor usaha, lembaga pemerintah mempunyai tanggung jawab untuk mengawasi jalannya usaha tersebut. Pemerintah juga mempunyai badan-badan usaha yang harus selalu diawasi. Lembaga pemerintah mempunyai kepentingan untuk melihat tanda-tanda kebangkrutan lebih awal supaya tindakan-tindakan yang perlu bias dilakukan lebih awal.

d. Akuntan

Akuntan mempunyai kepentingan terhadap informasi kelangsungan suatu usaha karena akuntan akan menilai kemampuan *going concern* suatu perusahaan.

e. Manajemen

Apabila manajemen bisa mendeteksi kabangkrutan lebih awal, maka tindakan-tindakan penghematan bisa dilakukan yang berkaitan dengan munculnya biaya kebangkrutan. Misalnya dengan *merger* atau *restrukturisasi* keuangan sehingga biaya kebangkrutan bisa dihindari [8].

2.2 Analisis Laporan Keuangan

Laporan keuangan adalah ringkasan dari suatu proses pencatatan, merupakan ringkasan dari transaksi-transaksi keuangan yang terjadi selama tahun buku yang bersangkutan, yang dibuat oleh manajemen dengan tujuan untuk mempertanggungjawabkan tugas-tugas yang dibebankan kepadanya oleh para pemilik perusahaan dan juga digunakan untuk memenuhi tujuan-tujuan lainnya yaitu sebagai laporan kepada pihak-pihak diluar perusahaan [9].

2.2.1 Laporan Keuangan

Laporan keuangan merupakan produk dari akutansi, begitu juga *interpretasi* laporan keuangan juga merupakan salah satu fungsi pokok dari akutansi. Laporan keuangan juga merupakan ringkasan dari operasi perusahaan dalam periode tertentu dan didalamnya terdapat informasi tentang kondisi perusahaan. Perusahaan menyediakan informasi akutansi karena memiliki *stakeholder* yang bervariasi seperti pemegang saham, pemegang obligasi, banker, kreditur, supplier, karyawan, dan manajemen. Para *stakeholder* perlu mengetahui bagaimana kinerja keuangan perusahaan.

2.2.2 Tujuan Laporan Keuangan

Tujuan dari laporan keungan adalah untuk memberikan informasi keuangan tentang entitas pelapor yang berguna untuk menyajikan dan calon investor ekuitas pemberi pinjaman, dan kreditur lainnya dalam pengambilan keputusan tentang penyediaan sumber daya untuk entitas.

Adapun tujuan lain dari laporan keuangan yang tertuang dalam PSAK adalah memberikan informasi mengenai posisi keuangan, kinerja keuangan, dan arus kas entitas yang bermanfaat bagi sebagian besar kalangan pengguna laporan keuangan

dalam pembuatan keputusan ekonomi. Laporan keuangan juga menunjukan hasil pertanggungjawaban manajemen atas penggunaan sumber daya yang dipercayakan kepada mereka.

2.2.3 Penggunaan Laporan Keuangan

Secara umum, penggunaan laporan keuangan dapat di kategorikan menjadi dua kategori, yaitu :

1. Penggunaan internal, yaitu penggunaan laporan keuangan yang menggunakan laporan keuangan untuk pengambilan keputusan secara langsung dan mempunyai pengaruh terhadap kegiatan internal perusahaan.
2. Penggunaan eksternal, yaitu pengguna laporan keangan yang menggunakan laporan untuk pengambilan keputusan berkaitan dengan hubungan mereka dengan perusahaan.

2.3 Analisis Rasio Keuangan

Dalam mengadakan interpretasi dan analisa laporan keuangan suatu perusahaan, seorang penganalisa memerlukan adanya ukuran atau *"yard-stick"* tertentu. Ukuran yang sering digunakan dalam analisis keuangan adalah *"rasio".*

Pengertian rasio itu sebenarnya hanyalah alat yang dinyatakan dalam *"arithmetical terms"* yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara dua macam data keuangan. Rasio menggambarkan suatu hubungan atau perimbangan antara suatu jumlah tertentu dengan jumlah yang lain, dan dengan menggunakan alat analisa berupa rasio akan dapat memberikan gambaran kepada pengalaisa tentang baik dan buruknya keadaan tentang posisi keuangan suatu perusahaan terutama apabila dibandingkan dengan angka rasio pembanding yang digunakan sebagai standar [10].

2.3.1 Penggolongan Angka Rasio

Pada dasarnya jumlah rasio banyak sekali karena rasio dapat dibuat menurut kebutuhan penganalisa. Berdasarkan sumber datanya angka rasio digolongkan sebagai berikut [7]:

a. Rasio likuiditas adalah rasio yang dimaksudkan untuk mengukur likuiditas perusahaan misalnya *current ratio, acid test rasio, cash ratio, working capital to total assets ratio.*
b. Rasio laverage adalah rasio yang dimaksudkan untuk mengukur sampai seberapa jauh aktiva perusahaan dibiayai dengan utang, misalnya *total dept to total assets, total dept to total capital assets, long dept to equity, tangible assest debt coverage, time interest earned ratio.*
c. Rasio aktivitas adalah rasio yang digunakan untuk mengukur sampai seberapa besar efektivitas perusahaan dalam mengerjakan sumber-sumber datanya, misalnya *total assets turnover, receivalble turnover, average collction period, inventory turnover, average days inventory, working capital turnover.*

Rasio profitabilitas adalah rasio yang menggambarkan kemampuan perusahaan dalam mendapatkan laba melalui semua kemampuan dan sumber yang ada seperti kegiatan penjualan, kas, modal, jumlah karyawan, jumlah cabang.

2.3.2 Jenis – jenis Rasio

Pada subab ini akan membahas mengenai rasio likuiditas, rasio aktivitas, rasio solvabilitas atau leverage, dan rasio profitabilitas atau rentabilitas[7].

2.3.2.1 Rasio Likuiditas

Rasio likuiditas biasa digunakan dalam melakukan analisis kredit karena likuiditas berkaitan dengan kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendeknya yang harus segera dipenuhi, atau kemampuan perusahaan untuk memenuhi kewajiban keuangan pada saat jatuh tempo.

a. Rasio lancar (*Current Ratio*)

Rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendek dengan aktiva lancar.

Current Ratio = aktiva lancar / hutang lancar (1)

b. Rasio cepat (*Quick Ratio*)

Rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendek melalui aktiva lancar selain persedian.

Quick Ratio = (aktiva lancar – persediaan) / hutang lancar (2)

c. Rasio lambat (*Cash ratio*)

Rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memenuhi kewajiban jangka pendek dengan kas yang tersedia dalam perusahaan.

Cash ratio = (cash + efek) / hutang lancar (3)

2.3.2.2 Rasio Solvabilitas

Rasio ini disebut juga *Ratio Leverage* yaitu mengukur perbandingan dana yang di sediakan oleh pemiliknya dengan dana yang dipinjam dari kredit perusahaan tersebut. Rasio ini dimaksud untuk mengukur sampai seberapa jauh aktiva perusahaan dibiayai oleh hutang rasio ini menunjukan indikasi tingkat keamanan dari para pemberi pinjaman.

a. Rasio hutang terhadap ekuitas (*Total debt to equity ratio*)

Rasio ini untuk mengukur tingkat penggunaan hutang terhadap total kepemilikan saham yang dimiliki oleh perusahaan.

Total debt to equity ratio = Total hutang / ekuitas pemegang saham (4)

b. Rasio hutang terhadap total aktiva (*Total debt to total assets ratio*)

Mengukur beberapa bagian dari kebutuhan dana yang dibelanjai dengan hutang atau beberapa barang dari aktiva yang digunakan untuk menjamin hutang.

Total debt to total assets ratio = Total hutang / total aktiva (5)

c. *Time Interest Earned*

Mengukur seberapa banyak laba operasi mampu membayar bunga hutang

Time Interest Earned = Laba operasi / beban bunga (pertahun) (6)

d. Rasio kewajiban lancar terhadap total aktiva mengukur berapa besar total aktiva perusahaan yang dibiayai dengan kewajiban lancar

Kewajiban lancar = utang lancar / total aktiva (7)

2.3.2.3 Rasio Profitabilitas

Rasio ini disebut juga sebagai Ratio Profitabilitas yaitu rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam memperoleh laba atau keuntungan, profitabilitas suatu perusahaan mewujudkan perbandingan antara laba dengan aktiva atau modal yang menghasilkan laba tersebut.

a. Margin laba kotor (*Gross Profit Magin*)

Merupakan perbandingan antar penjualan bersih dikurangi dengan harga pokok penjualan dengan tingkat penjualan, rasio ini menggambarkan laba kotor yang dapat dicapai dari jumlah penjualan.

Gross Profit Magin = laba kotor / penjualan (8)

b. Margin laba bersih (*Net Profit Margin*)

Rasio yang digunakan untuk mengukur laba bersih sesudah pajak lalu dibandingkan dengan volume penjualan.

Net Profit Margin = laba setelah pajak / penjualan (9)

c. *Earning Power of Total investment*

Rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan dari model yang diinvestasikan dalam keseluruhan aktiva untuk menghasilkan keuntungan.

ROI = EBIT / total aktiva (10)

d. Pengembalian atas Ekuitas (*Return on Equity*)

Rasio yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba dengan memanfaatkan modal saham yang dimiliki perusahaan.

ROE = laba setelah pajak / ekuitas saham (11)

2.3.2.4 Rasio Aktivitas

Rasio ini menunjukan kemampuan efesiensi perusahaan didalam memanfaatkan harta-harta yang dimilikinya.

a. *Total Assets Turnover*

Kemampuan modal yang diinvestasikan untuk menghasilkan pendapatan (*revenue*)

Total Assets Turnover = sales/total asset (12)

b. *Receivable Turnover*

Kemampuan dana yang ditanamkan dalam pihutang untuk mengumpulkan pihutang.

Receivable Turnover = sales / receivable (13)

c. *Average Collection Period*

Periode rata-rata yang diperlukan untuk mengumpulkan pihutang.

Average Collection Period = 365 hari / *sales / receivable* (14)

d. *Inventory Turn over*

Kemampuan berputarnya dana yang ditanamkan dalam inventory pada suatu periode tertentu.

Inventory Turn over = sales / inventory (15)

e. *Average Days Inventory*

Periode penahanan persediaan rata-rata.

Average Days Inventory = 365 / *inventory turn over* (16)

f. *Working Capital Turnover*

Kemampuan modal kerja berputar dalam suatu periode siklus kas dari perusahaan.

Working Capital Turnover = sales / working capital (17)

2.4 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan adalah system pemroses informasi yang memiliki karakteristik mirip dengan jaringan syaraf biologi. Jaringan syaraf tiruan dibentuk sebagai generalisasi model matematika dari jaringan syaraf biologi, dengan asumsi bahwa [11] :

a. Pemrosesan informasi terjadi pada banyak elemen sederhana (*neuron*).
b. Sinyal dikirimkan di antara *neuron-neuron* melalui penghubung-penghubung.
c. Penghubung antara *neuron* memiliki bobot yang akan memperkuat atau memperlemah sinyal.

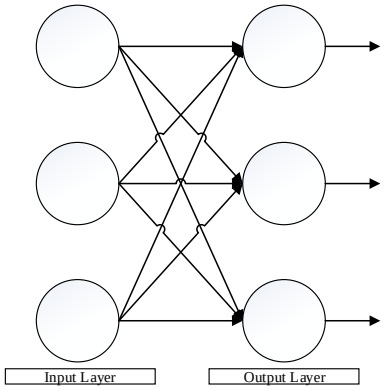
Untuk menentukan output, setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi (biasanya bukan fungsi linear) yang dekenanakan pada jumlah input yang diterima. Besarnya output ini selanjutnya dibandingkan dengan suatu batas ambang.

2.4.1 Arsitektur Jaringan

Beberapa arsitektur jaringan yang sering digunakan dalam jaringan syaraf tiruan antara lain [11] :

a. Jaringan Layar Tunggal (*Single Layer Network*)

Dalam jaringan ini, sekumpulan input *neuron* dihubungkan langsung dengan sekumpul outputnya. Dalam beberapa model, hanya ada sebuah unit *neuron* output.



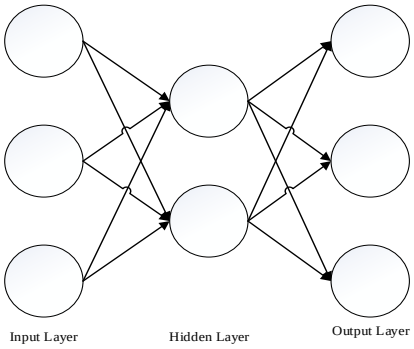
Gambar 2.1 Jaringan Layar Tunggal

Dalam jaringan ini semua unit input dihubungkan dengan semua unit output, meskipun dengan bobot yang berbeda. Tidak ada unit input yang dihubungkan dengan unit input lainnya begitu dengan unit output.

Besaran w menyatakan bobot hubungan antara unit input dengan unit output. Bobot-bobot ini saling independen, selama proses pelatihan, bobot-bobot tersebut akan dimodifikasi untuk meningkatkan keakuratan hasil. Model semacam ini tepat digunakan untuk pengenalan pola karena kesederhanaannya.

b. Jaringan Layar Jamak (*Multi Layer Network*)

Jaringan layar jamak merupakan perluasan dari layar tunggal. Dalam jaringan ini, selain unit input dan output, ada unit lain yang biasa disebut layar tersembunyi. Dimungkinkan pula ada beberapa layar tersembunyi. Sama seperti unit input dan output, unit-unit dalam satu layar tidak saling berhubungan.

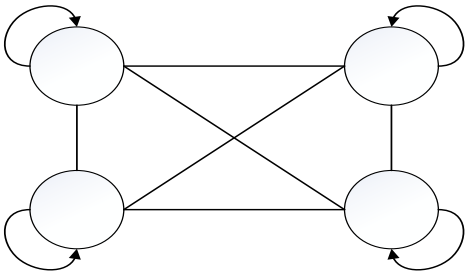


Gambar 2.2 Jaringan Layar Jamak

Jaringan layar jamak dapat menyelesaikan masalah yang lebih kompleks dibandingkan dengan layar tunggal, meskipun kadangkala proses pelatihan lebih kompleks dan lama.

c. Jaringan *Reccurent*

Model jaringan *reccurent* mirip dengan jaringan layar tunggal ataupun ganda. Hanya saja, ada *neuron* output yang memberikan sinyal pada unit input atau sering disebut dengan *feedback loop.*



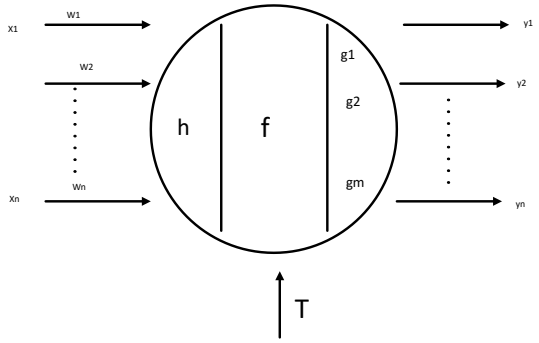
Gambar 2.3 Jaringan reccurent

2.4.2 Neuron Fuzzy Kwan and Cai

Fuzzy Neural Network merupakan model jaringan yang menggunakan algoritma jaringan saraf tiruan, tetapi arsitekturnya diinterpretasikan dengan konsep-konsep *fuzzy*. *Fuzzy Neural Network* merupakan arsitektur jaringan yang digunakan untuk memproses data-data *fuzzy*. *Fuzzy Neural Network* dengan neuron fuzzy Kwan dan Cai adalah Jaringan Saraf Tiruan yang menggunakan model jaringan layar tunggal. Hal ini berarti, bahwa setiap unit masukan pada jaringan

dihubungkan langsung ke unit keluarannya. Operasi data pada arsitektur jaringan *Fuzzy Neural Network* dengan neuron fuzzy Kwan dan Cai menggunakan konsep fuzzy[14].

Arsitektur jaringan *Fuzzy Neural Network* dengan neuron fuzzy Kwan dan Cai terdiri dari dua layar, yaitu masukan dan layar keluaran, serta empat operasi data propagasi maju (yaitu operasi perkalian, operasi agregasi, operasi aktivasi jaringan, dan operasi fuzzifikasi), seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.4 Struktur Neuron Fuzzy Kwan and Cai

$\mu_j, untuk\ j = 1, \ldots, m$ Pada gambar diatas, arsitektur jaringan *Fuzzy Neural Network* dengan neuron fuzzy Kwan dan Cai terdiri dari *n* buah unit masukan (yaitu $x_1, \ldots, x_n$), *n* buah bobot (yaitu *w1, ...,wn*), *m* buah unit keluaran (yaitu *y1,.....,ym),* dan sebuah nilai ambang batas (*threshold*) *T.* Semua nilai pada unit masukan, bobot, dan *threshold* berupa bilangan riil. Pada unit keluaran, nilai yang dihasilkan berupa bilangan riil yang direpresentasikan dengan derajat keanggotaan yang terletak pada interval [0,1]. Selain itu, terdapat sebuah fungsi agregasi yang dilambangkan *h,* sebuah fungsi aktivitas yang dilambangkan *f,* dan *m* buah fungsi keanggotaan yangdilambangkan

Berdasarkan arsitektur jaringan, system kerja *Fuzzy Neural Network* dengan neuron fuzzy Kwan and Cai dibagi menjadi tiga langkah.

1. Langkah pertama

Menentukan nilai pada unit masukan, bobot, dan *threshold.* Nilai pada unit masukan, bobot, dan *threshold* sebaiknya di ambil dari interval yang sama. Jika

nilai pada tiap unit masukan tidak terletak pada interval yang sama, maka dilakukan transformasi data pada tiap unit masukan.

2. Langkah kedua

Menentukan proses pelatihan. Proses pelatihan dilakukan menggunakan algoritma pelatihan dengan propagasi maju. Propagasi maju terdiri dari empat tahap operasi data. Keempat tahap operasi data propagasi maju tersebut adalah sebagi berikut :

Operasi pertama merupakan operasi perkalian data antara unit masukan *xi* dan bobot *wi*, untuk i=1,…,*n.* Hasil dari operasi perkalian tersebut berupa nilai, yang dilambangkan dengan *pi.* Dengan demikian operasi perkalian data dapat dirumuskan sebagai :

$$p_i = x_i w_i, i = 1, \dots, n$$

Operasi kedua merupakan operasi agregasi terhadap nilai *pi.* Hal ini dikarenakan fungsi yang digunakan adalah fungsi agregasi *h*(*p1*, . .,*pn*). Hasil dari operasi agregasi tersebut berupa nilai, yang dilambangkan dengan *z.* Fungsi agregasi yang digunakan terdiri dari dua jenis, yaitu maksimum dan minimum. Fungsi agregasi maksimum adalah fungsi yang nilai keluarannya berupa nilai dari kumpulan *p1*,. . ., *pn.* Fungsi agregasi maksimum dirumuskan sebagai :

$$z = h(p_1, \dots, p_n) = \max(p_1, \dots, p_n)$$

Fungsi agregasi minimum adalah fungsi yang nilai keluarannya berupa nilai minimum dari kumpulan nilai *p1,….,pn.* Fungsi agregasi minimum dirumuskan sebagai :

$$z = h(p_1, \dots, p_n) = \min(p_1, \dots, p_n)$$

Operasi ketiga merupakan operasi aktivitas jaringan. Hasil dari operasi aktivitas berupa nilai, yang dilambangkan dengan *s.* Nilai *s* diperoleh dari hasil fungsi aktivitas terhadap pengurangan antara nilai z dan nilai *T.* Dengan demikian, operasi aktivitas *Fuzzy Neural Network* dengan neuron fuzzy Kwan and Cai dirumuskan sebagai :

$$s = f(z - T)$$

Operasi keempat merupakan operasi fuzzifikasi terhadap nilai *s*. Hasil dari operasi fuzzifikasi tersebut berupa nilai, yang dilambangkan dengan *yj*, untuk = *j* =1,…,*m*. Nilai *yj* dirumuskan dengan persamaan sebagai :

$$y_j = \mu_j(s), j = 1, \dots, m$$

$\mu_j(s)$adalah derajat keanggotaan yang ditentukan oleh fungsi keanggotaan.

3. Langkah Ketiga

Menganalisis nilai pada keluaran jaringan, yaitu *yj*. Langkah ketiga bertujuan untuk menentukan keluaran jaringan yang diinginkan dan memperoleh kesimpulannya.

2.4.3 Fungsi Keanggotaan

Fungsi keanggotaan adalah suatu kurva menunjukan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai mendapatkan keanggotaannya. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai keanggotaan adalah dengan melalui pendekatan fungsi [12].

2.4.4 Fuzzifikasi

Fuzzyfikasi adalah suatu proses yang dilakukan untuk memetakan variable nyata kedalam variable kabur. *Fuzzyfikasi* digunakan ketika variable yang akan digunakan belum berada dalam nilai kabur. Pemetaan dilakukan dengan bantuan model dari fungsi keanggotaan agar dapat diketahui besar masukan tersebut (derajat keanggotaan) [10].

2.4.5 Jaringan Saraf Tiruan dan Logika Kabur

Jaringan syaraf tiruan dapat dikembangkan melalui penggabungan dengan ilmu logika kabur. Sehingga berubah menjadi jaringan syaraf kabur / *Fuzzy Neural Network.* Dalam implementasinya, yang digunakan adalah arsitektur jaringan dari *backpropagation* dengan perhitungan didalamnya melibatkan perhitungan nilai kabur.

Kedua jaringan saraf dan system *fuzzy* memiliki beberapa kesamaan. Mereka dapat digunakan untuk memecahkan masalah (misalnya pengenalan pola, regresi

atau estimasi kepadatan). Mereka memiliki kelemahan tertentu dan keuntungan yang hampir sepenuhnya menghilang dengan menggabungkan kedua konsep. Dibandingkan dengan jaringan saraf umum, bobot hubungan dan propagasi dan aktivitas fungsi dari jaringan saraf kabur banyak berbeda.

Fungsi aktivitas dari unit input adalah nilai suatu variable masukan yang sesuai dengan nilai yang diberikan. Nilai input dilewatkan dalam unit-unit himpunan fuzzy, yang akan merubah nilai kedalam suatu derajat keanggotaan sebagai fungsi aktivitas dari unit himpunan fuzzy. Unit penghubung akan mengambil ‘min’ dari input (derajat keanggotaan) yang diterima dari masukan unit fuzzy set sebelumnya. Unit output fuzzy menampung informasi dari satu atau lebih unit penghubung (masing-masing berhubungan dengan sebuah aturan fuzzy). Ada variasi pada titik ini. Unit output himpunana fuzzy bisa menggunakan ‘max’ dari masukan-masukan sebelumnya. Kemudian, unit output membangkitakn hasil akhir dengan mengintegiraskan informasi dari unit-unit himpunan fuzzy [13].

2.5 Entity-relationship Diagram (ERD)

ERD adalah diagram grafikal keseluruhan struktur logika dari sebuah basis data. ERD tidak menggambarkan aliran data atu proses data, tetapi ERD lebih menggambarkan data pada data *store.*

ERD ini berfungsi untuk menggambarkan relasi dari dua tabel yang dapat digolongkan dalam tiga mcam bentuk relasi, yaitu relasi satu ke satu, satu kebanyak dan relasi banyak ke banyak.

Model ERD yang berisi komponen-komponen himpunan entitas dan himpunan relasi yang masing-masing dilengkapi atribut-atribut yang mempresentasikan seluruh fakta yang ditinjau[15].

2.6 Unified Modeling Language (UML)

UML (*Unified Modeling Languange*) adalah sebuah bahasa untuk menentukan, visualisasi, kontruksi dan mendokumentasikan artifact (bagian dari informasi yang digunakan atau dihasilkan dalam suatu proses pembuatan perangkat lunak. *Artifact* dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari system

perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan system non perangkat lunak lainnya [16], dan terdapat bagian-bagian diagram sebagai berikut :

a. Use case diagram

Use case diagram merupakan suatu aktivitas system dalam menanggapi permintaan pengguna dalam sebuah masalah dimana system yang digunakan oleh pengguna (actor) [16].

b. Activity diagram

Activity diagram dapat membantu untuk menggambarkan aliran control dari sistem, seperti aturan bisnis menggambarkan jalannya fungsi yang ada dan menggambarkan kasus penggunaan juga proses bisnis [16].

c. Sequence diagram

Sequence diagram merupakan kolaborasi objek berdasarkan urutan waktu. Sequence diagram menunjukan bagaimana objek berinteraksi dengan objek lain dalam scenario tertentu dari sebuah use case [16]

d. Class diagram

Class diagram memberikan gambaran tentang system target dengan menggambarkan objek dan kelas dalam system dan hubungan antara mereka. Pada class diagram juga terdapat atribut dan method-method yang ada pada system [16].

2.7 *Confusion Matriks*

Confusion matrix digunakan untuk mengevaluasi tingkat kebenaran dari pengujian penelitian yang telah dilakukan [16]. Penjelasan *confusion matrix* pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 **Confusion Matriks**

		Predicted	
		1	2
True Class	1	a	b
	2	c	d

Keterangan :

a. : Jumlah dari hasil *stage* 1 yang terdeteksi benar sebagai *stage* 1

b. : Jumlah dari hasil *stage* 1 yang terdeteksi salah sebagai *stage* 2

c. : Jumlah dari hasil *stage* 2 yang terdeteksi salah sebagai *stage* 1

d. : Jumlah dari hasil *stage* 2 yang terdeteksi benar sebagai *stage* 2

2.8 XAMPP

Xampp adalah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi. Xampp merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*) yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL *database* dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama Xampp merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas. Xampp merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis [17].
Bagian penting XAMPP yang biasa digunakan pada umunya adalah :

1. XAMPP *Control Panel Aplication* berfungsi mengelola layanan (*service*) XAMPP. Seperti mengaktifkan layanan (*start*) dan menghentikan (*stop*) layanan.
2. *htdoc* adalah folder tempat meletakkan berkas-berkas yang akan dijalankan di Windows, folder ini berada di C://xampp.
3. *phpMyAdmin* merupakan bagian untuk mengolah *database.*

2.9 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris : database management system) atau DBMS yang multi-thread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License(GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL.
Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan di sponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir

atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty"Widenius[18].