

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Perusahaan

Tinjauan umum perusahaan bertujuan untuk memahami situasi perusahaan Divisi IT Support di PT JNE, mulai dari sejarahnya, logo dan makna di balik logo tersebut, kemudian struktur organisasi, tugas pokok dan fungsi setiap bagian dalam perusahaan.

2.1.1 Sejarah Perusahaan

Pada tanggal 26 November 1990, H. Soeprapto Soeparno yang juga merintis salah satu ekspedisi TIKI, resmi mendirikan PT Tiki Jalur Nugraha Eka Kurir, dalam acara sederhana di sebuah Yayasan Yatim Piatu dan Tunanetra (Yatuna) bersama beberapa kolega di Kecamatan Makasar, Jakarta Timur. Dirintis dengan modal seadanya dan 8 orang pegawai, JNE awalnya hanya menangani kegiatan kepabeanan dari impor kiriman barang atau dokumen sekaligus distribusinya ke kota-kota destinasi di Indonesia dengan memanfaatkan jaringan TIKI.

Pada tahun 1993, H. Soeprapto Soeparno telah memisahkan manajemen dan tata kelola JNE dari TIKI sepenuhnya, sehingga JNE dimungkinkan mengembangkan arah dan tujuan perusahaan secara mandiri, bahkan bersaing secara sehat dengan TIKI.

Pada tahun 1994, JNE mulai merintis layanan pengiriman domestik dengan membuka gerai penjualan di Jl. Tomang Raya No. 3, Jakarta Barat. Alhasil, JNE yang awalnya dirancang menjadi divisi yang menangani kiriman internasional dari TIKI, masuk ke dalam pasar kiriman domestik yang telah didominasi oleh perusahaan-perusahaan yang lebih mapan seperti Pos Indonesia dan juga induknya sendiri yaitu TIKI.

Untuk memperkuat jaringan penjualan, JNE pada tahun 1995 memperkenalkan sistem drop poin atau agen pengiriman yang disebut "Takuhaibin". JNE banyak memanfaatkan keberadaan warung telekomunikasi

(Wartel) yang menjamur pada waktu itu untuk membuka Takuhaibin, dan ini yang menjadi cikal bakal Agen JNE yang jumlahnya mencapai lebih dari 8,000 titik di seluruh Indonesia pada 2022.

Sampai tahun 2000, JNE masih menggunakan merek dagang atau *brand* TIKI JNE. Di tahun yang sama, JNE tidak lagi mencantumkan nama “TIKI” sebagai merek dagang atau *brand*, dan merilis logo baru dengan *brand* “JNE EXPRESS”.

2.1.2 Logo Perusahaan

Logo Perusahaan merupakan identitas diri suatu perusahaan. Logo dan arti dari perusahaan JNE sebagai berikut.



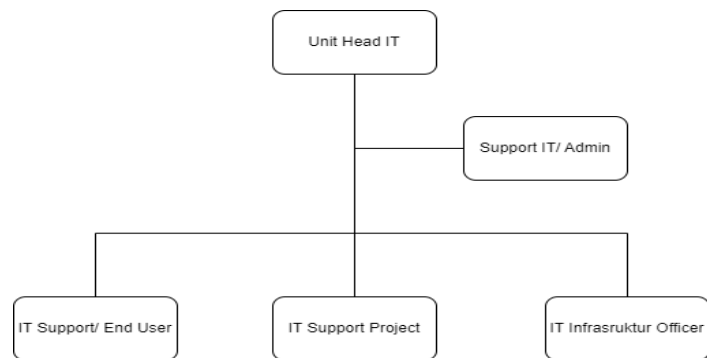
Gambar 2.1 Logo JNE

Adapun arti dari logo tersebut yakni:

1. Warna merah memberikan tanda kekuatan, dinamis, semangat, dan ambisi. Sedangkan warna biru mencerminkan ketenangan dan kecerdasan.
2. Pemilihan jenis huruf italic pada logo JNE, memiliki arti bahwa perusahaan mengutamakan kecepatan dalam pelayanan demi terciptanya pengalaman terbaik bagi pelanggan.
3. Pemilihan bentuk garis melengkung dari ukuran besar ke kecil, merupakan tanda bahwa misi perusahaan memiliki efisiensi, efektifitas, dan fleksibilitas.

2.1.3 Struktur Organisasi Divisi IT Support JNE

Struktur organisasi merupakan sebuah kerangka atau susunan hirarki yang digunakan untuk membagi, mengkoordinasikan dan mengatur tugas dan tanggung jawab pada setiap individu. Struktur organisasi pada PT JNE adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Struktur organisasi Divisi IT Support JNE

Adapun penjelasan pekerjaan dari struktur organisasi diatas yakni:

1. Unit Head IT, bertanggung jawab atas kegiatan IT di seluruh cabang regional jawa barat
2. Support IT, Mensupport kegiatan IT Support End User
3. IT Support End User, Mensupport End User (Dept, SCO Agen & Customer)
4. IT Support Project, Mensupport Kebutuhan digitalisasi dan project IT
5. IT Infrastruktur Officer, Mensupport ketersediaan infra, perbaikan hardware internal maupun mitra network IT

2.1.4 Divisi IT Support

Divisi IT support merupakan salah satu Divisi yang ada di perusahaan JNE yang bertugas dalam pemeliharaan, peningkatan terhadap komputer, perangkat lunak, dan pengembangan sistem jaringan di seluruh cabang JNE region Bandung raya.

2.2 Landasan Teori

Untuk memudahkan pemahaman tentang apa yang dilakukan pada tugas akhir ini, berikut ini di paparkan tentang konsep dan teknologi apa saja yang digunakan atau diterapkan. Adapun penerapan teknologi yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

2.2.1 Konsentrasi

Konsentrasi adalah pemusatan pikiran pada suatu hal dengan cara menyampingkan hal-hal lain yang tidak berhubungan. Konsentrasi memungkinkan seseorang untuk menghindari pikiran yang mengganggu saat mencoba memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Namun, dalam kenyataannya, banyak orang yang tidak dapat berkonsentrasi saat tekanan datang. Perhatian mereka malah terpecah dalam berbagai arus pemikiran yang membuat masalah semakin tidak terarah dan kabur[1].

Faktor yang mempengaruhi tingkat konsentrasi :

a. Faktor Internal

Faktor internal adalah sesuatu hal yang berada dalam diri seseorang seperti berikut:

1. Jasmani

- a) Kesehatan yang normal atau tidak terkena penyakit serius
- b) Kondisi fisik yang lebih baik dari normal akan membantu meningkatkan konsentrasi
- c) Mendapatkan tidur dan istirahat yang cukup
- d) Mengonsumsi makanan dan minuman yang memenuhi standar gizi untuk hidup sehat
- e) Semua indra berfungsi dengan baik
- f) Detak jantung dalam kondisi normal. Hal ini dapat memengaruhi ketenangan dan konsentrasi yang efektif.
- g) Pola nafas yang teratur dan stabil.

2. Rohani

- a) Kehidupan sehari-hari yang damai dan tenang
- b) Memiliki kepribadian yang baik
- c) Menjalankan ibadah sebagai bentuk dukungan untuk mencapai ketenangan dan pengendalian diri
- d) Tidak terlalu terbebani oleh berbagai masalah yang berat
- e) Tidak mudah terbawa emosi
- f) Memiliki tingkat kepercayaan diri yang memadai
- g) Tidak cepat menyerah
- h) Memiliki tekad yang kuat dan sulit dipadamkan
- i) Bebas dari gangguan mental seperti rasa takut, kecemasan, dan gelisah.

b. Faktor Eksternal

Faktor eksternal merujuk pada hal-hal di sekitar lingkungan seseorang yang dapat mempengaruhi belajar. Beberapa faktor eksternal yang dapat mempengaruhi belajar antara lain:

- 1) Lingkungan yang tenang dan bebas dari kebisingan yang dapat mengganggu ketenangan. Udara sekitar harus nyaman dan tidak tercemar polusi atau bau yang mengganggu.
- 2) Penerangan yang cukup agar tidak mengganggu penglihatan.
- 3) Orang-orang di sekitar harus menciptakan suasana yang tenang, terutama jika lingkungan tersebut merupakan lingkungan belajar.

2.2.2 Penyebab Kelelahan

Penyebab kelelahan kerja berkaitan dengan :

1. Pengorganisasian kerja yang tidak menjamin istirahat dan rekreasi, variasi kerja dan intensitas
2. pembebanan fisik yang tidak serasi dengan pekerjaan.
3. Faktor Psikologis, misalnya rasa tanggung jawab dan khawatir yang berlebihan, serta konflik yang kronis atau menahun.

4. Lingkungan kerja yang tidak menjamin kenyamanan kerja serta tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap kesehatan pekerja.
5. Status kesehatan dan status gizi.
6. Monoton yaitu pekerjaan atau lingkungan kerja yang membosankan.

Penyebab terjadinya kelelahan kerja antara lain sebagai berikut :

1. Intensitas dan lama kerja mental dan fisik.
2. Lingkungan yaitu iklim, penerangan, kebisingan, getaran, dan lain-lain.
3. Circadian rhythm atau jam biologis yaitu jam tidur digunakan untuk kerja.
4. Problem fisik yaitu berupa tanggung jawab, kekhawatiran konflik.
5. Kenyerian dan kondisi kesehatan, tidak fit sehingga cepat lelah.
6. Nutrisi, yaitu apabila nutrisi pekerja kurang maka cepat mengalami kelelahan.
7. Kebiasaan makan atau tidur tidak teratur.
8. Ketidakseimbangan pada tingkat-tingkat elektrolit darah misalnya sodium, potasium, dan mineral mineral lainnya.
9. Bertempat tinggal atau bekerja pada daerah yang panas dan lembab.
10. Anemia
11. Pengaruh pilek dan flu yang berlarut-larut.
12. Penyakit-penyakit penyebab infeksi yang luput dari perhatian, seperti monokleosis atau virus Epstein-Barr.
13. Beberapa gangguan endokrin, seperti kelenjar tiroid yang gagal berfungsi sebagaimana mestinya atau gangguan neurologis.
14. Burnout yaitu merusak diri sendiri dengan bekerja terlalu keras.
15. Perubahan yang dihadapkan pada krisis kehidupan yang besar atau keputusan hidup yang sulit seperti perceraian atau ancaman pensiun.
16. Kejenuhan karena hidup terasa monoton atau hilangnya kegairahan dalam rutinitas sehari-hari.
17. Depresi

2.2.3 Electroencephalograph (EEG)

Electroencephalograph (EEG) adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur aktivitas listrik pada otak manusia, yang dihasilkan oleh perubahan kimiawi dan rangsangan terhadap panca indera. Bidang ilmu yang mempelajari aktivitas otak dan alat ukurnya (EEG) dikenal sebagai electroencephalography.

Hans Berger, pada tahun 1929, merupakan orang pertama yang merekam aktivitas elektronis pada otak manusia menggunakan EEG. Elektroda yang ditempatkan pada kulit kepala manusia digunakan untuk mengukur gelombang impuls yang dihasilkan oleh otak. Dengan bantuan EEG, aktivitas syaraf dapat diketahui secara kasar dan secara non-invasif digunakan dalam studi psikologi otak tanpa melakukan tindakan operasi pada kulit kepala dan otak. [5].

2.2.4 Jenis Gelombang Otak

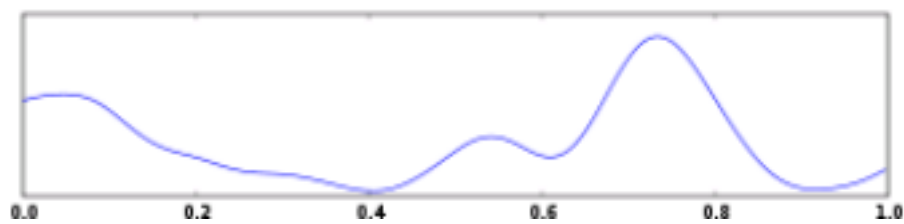
Setiap fase yang berbeda pada otak manusia memiliki frekuensi yang berbeda-beda, antara lain saat sadar, rileks (santai), tidur ringan, tidur nyenyak, trance (keadaan tak sadarkan diri), panik, dan lain sebagainya. Melalui penelitian yang mendalam, para ahli saraf telah menyimpulkan bahwa frekuensi gelombang otak memiliki kaitan dengan kondisi pikiran. Terdapat beberapa jenis frekuensi gelombang otak yang mempengaruhi kondisi otak manusia.[5].

Tabel 2.1 Rentang frekuensi gelombang otak manusia

No	Nama Gelombang	Rentang Frekuensi (Hz)
1	Delta (δ)	0,5 – 4
2	Theta (θ)	4 – 8
3	Alpha (α)	8 – 12
4	Beta (β)	12 – 19
5	<i>Sensory Motor Rhytm (SMR)</i>	12 – 16
6	Gamma (γ)	16 – 100

1. Delta

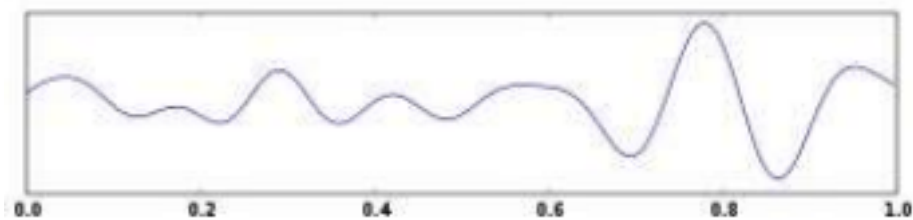
Delta adalah jenis gelombang otak yang memiliki amplitudo besar dan frekuensi rendah, yaitu di bawah 4 hertz. Ketika seseorang tertidur lelap tanpa mimpi, otak akan menghasilkan gelombang delta. Karena hal ini, delta disebut juga sebagai fase istirahat bagi tubuh dan pikiran. Ketika seseorang tertidur lelap, tubuh akan melakukan proses regenerasi diri dengan memperbaiki kerusakan jaringan dan memproduksi sel-sel baru.



Gambar 2.3 Gelombang Delta

2. Theta

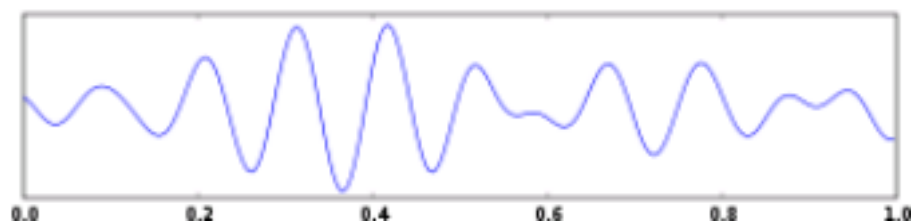
Gelombang theta merupakan jenis gelombang otak yang terjadi ketika seseorang mengalami tidur ringan atau mengantuk yang sangat. Gelombang ini umumnya ditandai dengan nafas yang lambat dan dalam. Selain terjadi saat seseorang tertidur, kondisi ini juga dapat muncul ketika seseorang melakukan meditasi, berdoa, atau menjalani ritual agama dengan fokus dan konsentrasi penuh. Beberapa orang yang mampu mengalirkan energi *chi*, *prana*, atau tenaga dalam juga dapat menghasilkan gelombang theta ketika mereka berlatih atau menyalurkan energi kepada orang lain..



Gambar 2.4 Gelombang Theta

3. Alpha

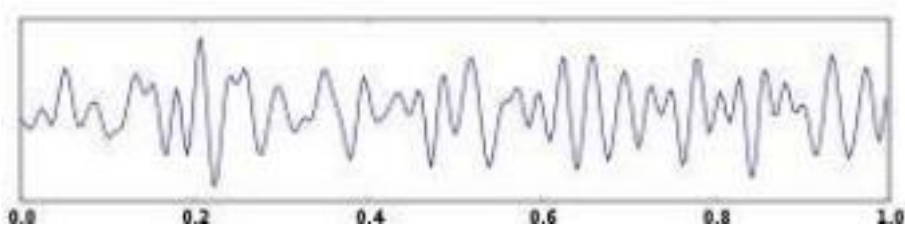
Alpha adalah jenis gelombang otak yang muncul ketika seseorang merasa rileks. Gelombang alpha dikenal sebagai "kewaspadaan yang rileks" atau terkadang disebut "kesadaran yang rileks". Selain itu, orang yang memulai meditasi ringan juga dapat menghasilkan gelombang alpha. Frekuensi alpha juga berperan sebagai penghubung antara pikiran sadar dan bawah sadar..



Gambar 2.5 Gelombang Alpha

4. Beta

Beta adalah jenis gelombang otak yang terjadi ketika seseorang sedang aktif secara mental, seperti saat melakukan aktivitas sehari-hari atau berinteraksi dengan orang lain. Gelombang beta terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu *high* beta (lebih dari 19 hertz) yang merupakan transisi ke gelombang gamma, beta (15 hertz - 18 hertz), dan *low* beta (12 hertz - 16 hertz) .

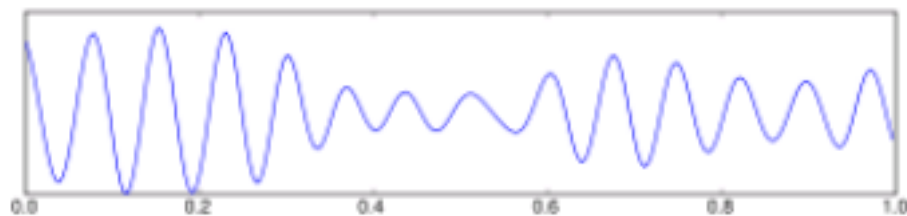


Gambar 2.6 Gelombang Beta

5. *Sensory Motor Rhythm* (SMR)

Sensory Motor Rhythm (SMR) merupakan gelombang yang masih termasuk dalam kelompok gelombang *lowbeta* yang dihasilkan oleh seseorang yang sedang

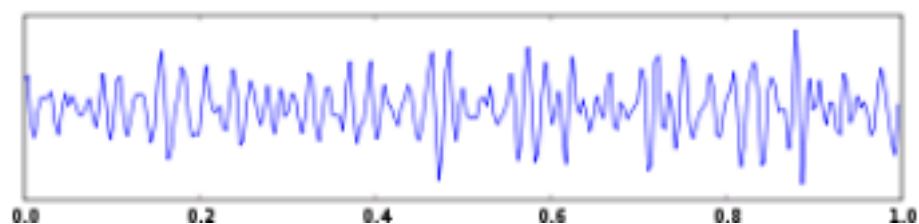
fokus atau berkonsentrasi. Bila seseorang tidak menghasilkan gelombang ini, otomatis orang tersebut tidak akan mampu berkonsentrasi seperti pada penderita epilepsi, ADHD (*Attention Deficit and Hyperactivity Disorder*), dan autisme.



Gambar 2.7 Gelombang SMR

6. Gamma

Gamma adalah jenis gelombang otak yang terjadi saat seseorang berada dalam kondisi kesadaran penuh. Contohnya, ketika seseorang sedang mengalami aktivitas mental yang sangat tinggi, seperti berpartisipasi dalam sebuah pertandingan, berada di depan umum, mengalami rasa panik atau ketakutan yang hebat. Menurut hasil penelitian dari Dr. Jeffrey D. Thompson di Center for Acoustic Research, terdapat dua jenis gelombang otak yang lebih tinggi dari gelombang gamma, yaitu *hypergamma* (100 Hz) dan *lambda* (200 Hz), yang dihubungkan dengan kemampuan *supernormal* atau luar biasa.



Gambar 2.8 Gelombang Gamma

2.2.5 Brainlink Lite

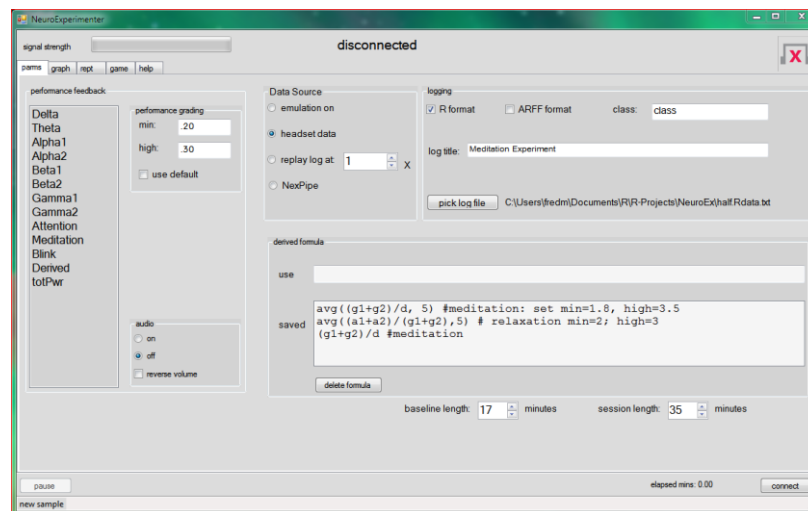
Brainlink Lite merupakan salah satu perangkat *Electroencephalograph*. Brainlink lite memiliki frekuensi sampling sebesar 500 hz dengan data yang diambil dalam satuan *microvolt* [8] . Brainlink Lite menggunakan satu sensor kering untuk menangkap sinyal gelombang otak. Sensor tersebut berada di bagian depan *headset* sehingga ketika dikenakan di kepala bersentuhan dengan dahi pengguna. Selanjutnya terdapat penjepit yang dihubungkan dengan daun telinga bagian bawah pengguna. MindWave dikoneksikan dengan perangkat komputer berbasis Windows maupun Mobile yang bersistem operasi Android sehingga dapat direkam gelombang otak yang tertangkap menjadi beberapa jenis gelombang dan sinyal atensi serta mediasi [9].



Gambar 2.9 Brainlink Lite

2.2.6 Neurosky Experimenter

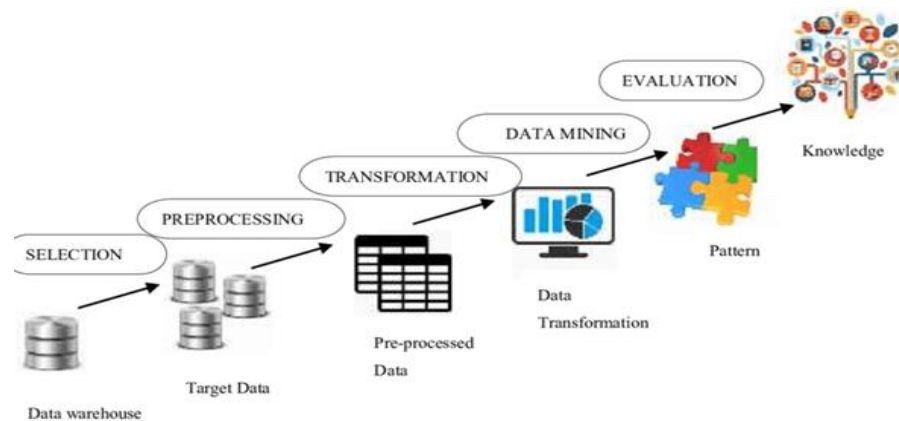
Neurosky Experimenter adalah *software* berfungsi untuk menampilkan data gelombang otak yang di ambil dari Brainlink Lite menggunakan koneksi bluetooth. Aplikasi ini bisa menampilkan data berdasarkan periode yang bisa kita atur dalam satuan detik. Variabel yang ditampilkan bisa kita pilih sesuai dengan yang kita inginkan. Selain itu data yang ditampilkan bisa berupa angka dalam satuan Hz dan bisa juga dalam bentuk diagram batang.



Gambar 2.10 NeuroExperimenter

2.2.7 Knowledge Discovery in Database

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah sebuah metode yang dapat digunakan untuk melakukan data *minning*. KDD berfungsi untuk mencari informasi berharga dan pola yang terdapat dalam data, melibatkan penggunaan algoritma untuk mengidentifikasi pola-pola tertentu. Proses KDD memiliki beberapa tahapan seperti gambar berikut ini.[6]



Gambar 2.11 Tahapan proses KDD

Penjelasan tahapan proses KDD sebagai berikut:

1. *Selection data*, Tahap ini melibatkan pemilihan data yang relevan dari sumber data yang tersedia. Data yang dipilih harus sesuai dengan tujuan analisis yang ingin dicapai.
2. Pra-pemrosesan Data: Tahap ini mencakup pembersihan dan penyaringan data yang dipilih. Data yang tidak lengkap, inkonsisten, atau tidak relevan diidentifikasi dan ditangani di sini. Langkah ini penting untuk memastikan kualitas data yang akan digunakan selama proses KDD.
3. Transformasi Data: Tahap ini melibatkan transformasi data ke dalam format yang lebih sesuai untuk analisis. Ini mungkin meliputi normalisasi data, pengkodean ulang, atau penggabungan variabel yang serupa.
4. Penambangan Data: Tahap ini merupakan inti dari proses KDD. Metode penambangan data, seperti penggalian asosiasi, klasifikasi, regresi, atau klusterisasi, diterapkan pada data yang sudah diproses sebelumnya. Tujuannya adalah untuk menemukan pola atau hubungan yang berharga dalam data.
5. Interpretasi dan Evaluasi: Setelah proses penambangan data selesai, tahap ini melibatkan interpretasi dan evaluasi hasil yang ditemukan. Pola atau hubungan yang ditemukan dievaluasi untuk keandalan dan validitas. Interpretasi hasil yang

ditemukan dapat memberikan wawasan yang berharga dan mendukung pengambilan keputusan.

2.2.8 Penambahan gelombang alpha, beta dan gamma

Untuk menghasilkan gelombang alpha, beta, dan gamma, Neurosky Experimenter tidak mengeluarkannya secara langsung sebagai satu variabel tunggal. Alat tersebut memisahkan gelombang alpha, beta, gamma menjadi dua gelombang terpisah, yaitu gelombang rendah (*low*) dan gelombang tinggi (*high*). Gelombang rendah merupakan frekuensi bagian bawah dari total frekuensi gelombang yang dimaksud, sedangkan gelombang tinggi merupakan frekuensi bagian atas dari total frekuensi gelombang tersebut[10].

Misalnya, untuk gelombang alpha yang memiliki frekuensi antara 7-12 Hz, gelombang rendah alpha memiliki frekuensi antara 7-9 Hz, sementara gelombang tinggi alpha berada pada rentang frekuensi 10-12 Hz. Hal yang sama juga berlaku untuk gelombang beta dengan rentang frekuensi antara 13-30 Hz. Gelombang rendah beta memiliki frekuensi antara 13-17 Hz, sedangkan gelombang tinggi beta berada pada rentang frekuensi 18-30 Hz[10].

Untuk mendapatkan hasil gelombang alpha, beta dan gamma maka digunakan perhitungan sebagai berikut[7]:

$$\frac{\text{gelombang_low} + \text{gelombang_high}}{2} \quad (2.1)$$

2.2.9 Normalisasi Data

Normalisasi data adalah proses pengubahan nilai-nilai data dalam suatu *dataset* ke dalam rentang atau skala yang lebih terstandarisasi atau seragam. Tujuan utama normalisasi data adalah untuk memastikan bahwa setiap fitur atau variabel dalam *dataset* memiliki skala yang serupa atau setidaknya komparabel, sehingga

memudahkan analisis data, pemodelan statistik, dan pembuatan keputusan[11]. Normalisasi yang akan digunakan adalah min-max dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Normalisasi gelombang otak} = \frac{(\text{value} - \text{nilai terkecil})}{\text{nilai terbesar} - \text{nilai terkecil}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

Value = Nilai dari gelombang otak yang akan dinormalisasikan

Nilai terkecil = Nilai terkecil dari nilai gelombang otak

Nilai terbesar = Nilai terbesar dari nilai gelombang otak

2.2.10 Transformasi Wavalet

Sinyal pada wavelet terbagi mejadi dua jenis yaitu aproksimasi dan aproksimasi dan sinyal detail. Aproksimasi yaitu sinyal yang dihasilkan dari konvolusi sinyal asal terhadap koefisien *low-pass* filter sedangkan sinyal detail yaitu sinyal yang dihasilkan konvolusi sinyal asal terhadap koefisien *high-pass filter*[1].

$$\begin{aligned} \text{Konvolusi Aproksimasi} & : f(x) * g(x) \\ \text{Konvolusi Detail} & : f(x) * (x) \end{aligned} \quad (2.3)$$

Keterangan:

$f(x)$ = Sinyal asal

$g(x)$ = Koefisien low-pas filter

$h(x)$ = Koefisien high-pas filter

Pada penelitian ini akan digunakan Wavelet dengan filter daubechies 4 untuk mengekstraksi gelombang alpha, beta dan gamma. Daubechies 4 memiliki empat koefisien pada *low-pass filter* dan empat koefisien untuk *high-pass filter*.

Koefisien untuk daubechies 4 untuk *low-pass filter* dan *high-pass filter* dapat dilihat pada persamaan berikut [1].

Koefisien fungsi skala (*low-pass filter*)

$$g_0 = \frac{1 + \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} ; g_1 = \frac{3 + \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} ; g_2 = \frac{3 - \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} ; g_3 = \frac{1 - \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} \quad (2.4)$$

Koefisien fungsi Wavalet (*high-pass filter*)

$$h_0 = \frac{1 - \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} ; h_1 = \frac{3 - \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} ; h_2 = \frac{3 + \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} ; h_3 = \frac{1 + \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} \quad (2.5)$$

Dalam penelitian ini, tingkat konsentrasi dapat diidentifikasi dengan adanya peningkatan dalam rentang gelombang beta 14-30 Hz dan gamma 30-50 Hz. Sementara itu, kurangnya konsentrasi dapat diamati melalui peningkatan dalam gelombang alfa 9-12 Hz. Untuk menghasilkan sinyal dalam rentang gelombang alpha, beta, dan gamma, digunakan proses dekomposisi yang dijelaskan pada tabel berikut [1].

Tabel 2.1 Rentang frekuensi aproksimasi (Fs=500 Hz)

Kelompok/sub-band	Rentang Frekuensi (Hz)
Detail 1 (D1)	125-250
Aproksimasi 1 (A1)	0-125
D2	62.5-125
A2	0-62.5
D3	31.25-62.5
A3	0-31.25
D4	15.625-31-25
A4	0-15.625
D5	7.8-15.625
A5	0-7.8
D6	3.9-7.8
A6	0-3.9

Kelompok/sub-band	Rentang Frekuensi (Hz)
D7	1.95-3.9
A7	0-1.95

Gambar 2.12 Multilevel dekomposisi Wavelet

Berdasarkan gambar diatas untuk mengekstrak data gelombang otak sebagai berikut:

1. Gelombang Alpha 8-13 Hz

Untuk mengekstrak gelombang alpha dibutuhkan 6 langkah, 4 langkah awal menggunakan konvolusi aproksimasi sedangkan langkah ke 5 menggunakan konvolusi detail dan langkah ke 6 menggunakan konvolusi aproksimasi.

2. Gelombang Beta 14-30 Hz

Untuk mengekstrak gelombang beta dibutuhkan 4 langkah, 3 langkah awal menggunakan konvolusi aproksimasi sedangkan langkah ke 4 menggunakan konvolusi detail.

3. Gelombang Gamma 30-50 Hz

Untuk mengekstrak gelombang gamma dibutuhkan 3 langkah, 2 langkah awal menggunakan konvolusi aproksimasi sedangkan langkah ke 3 menggunakan konvolusi detail.

2.2.11 Reduksi

Saat fitur-fitur sinyal diekstraksi, tidak semua fitur mampu memberikan informasi yang relevan mengenai sinyal yang dianalisis, khususnya apabila fitur yang diekstraksi memiliki jumlah yang besar. Kedua faktor tersebut dapat mengakibatkan kinerja sistem klasifikasi yang buruk sehingga fitur yang diperoleh perlu direduksi. Dalam penelitian ini, fitur-fitur sinyal berupa koefisien-koefisien

wavelet akan direduksi dengan menghitung nilai statistik yang terdiri atas parameter-parameter berikut [12], [13]:

- 1) Rata-rata (*mean*) koefisien wavelet pada setiap sub-band.
- 2) Standar deviasi koefisien wavelet setiap sub-band.
- 3) Rata-rata nilai absolut (*mean absolute value*) koefisien wavelet per sub-band.

Penjelasan parameter sebagai berikut:

- 1) Rata-rata (*mean*) koefisien wavelet

Untuk menghitung rata-rata koefisien wavelet diperlukan data gelombang otak dari data ke-11 hingga ke-70 dari data yang telah di ekstraksi. Data tersebut telah kita hitung di proses sebelumnya yang menghasilkan atribut Ae, Be dan Ge. Maka rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$h_0 = \frac{1 - \sqrt{3}}{4\sqrt{2}}; h_1 = \frac{3 - \sqrt{3}}{4\sqrt{2}}; h_2 = \frac{3 + \sqrt{3}}{4\sqrt{2}}; h_3 = \frac{1 + \sqrt{3}}{4\sqrt{2}} \quad (2.6)$$

- 2) Standart deviasi (SD)

Untuk menghitung standar deviasi diperlukan data rata-rata gelombang otak yang telah di ekstraksi. Data tersebut telah dihitung diproses sebelumnya yang menghasilkan atribut rA, rB dan rG. Maka rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \left(x_i - \bar{x} \right)^2}{n - 1}} \quad (2.7)$$

Keterangan:

s = standar deviasi atau simpangan baku;

x_i = data ke-i;

\bar{x} = rata-rata (mean);

n = banyaknya data sampel.

3) Rata-rata nilai Absolut (MAV)

Untuk menghitung rata-rata nilai absolut diperlukan data gelombang otak yang telah di ekstraksi. Data tersebut telah kita hitung di proses sebelumnya yang menghasilkan atribut A_e , B_e dan G_e dan diubah menjadi nilai positif seluruhnya. Maka rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{rata - rata gelombang} = \frac{(\text{data absolut} - \text{mean})}{\text{banyaknya data}} \quad (2.8)$$

Keterangan:

Data absolut = Seluruh data gelombang otak yang diubah menjadi nilai positif

Mean = rata-rata dari gelombang otak

2.2.12 Algoritma LVQ

Learning Vector Quantization (LVQ) adalah teknik pelatihan yang digunakan dalam *supervised learning* dengan menggunakan satu lapisan kompetitif. Kategori yang didefinisikan oleh lapisan kompetitif ini hanya ditentukan berdasarkan jarak antara vektor *input*. Jika dua vektor *input* memiliki jarak yang mendekati, mereka akan ditempatkan dalam kategori yang sama oleh lapisan kompetitif. LVQ adalah metode klasifikasi pola di mana setiap unit keluaran mewakili kategori atau kelas tertentu, dan beberapa unit keluaran digunakan untuk setiap kelas. Keunggulan utama dari LVQ adalah kemampuannya untuk melatih lapisan kompetitif agar secara otomatis dapat mengklasifikasikan vektor *input* yang diberikan[14].

Langkah-langkah algoritma pelatihan LVQ terdiri dari :

1. Inisialisasi bobot awal (W) dan parameter LVQ, yaitu $\max\text{Epoch}$, α , deca , dan $\min \alpha$.
2. Masukkan data input (X) dan kelas target (T).

3. Tetapkan kondisi awal: epoch = 0.
4. Lakukan jika
(epoch < maxEpoch) dan ($\alpha \geq \min\alpha$).
 - a. epoch = epoch+1.
 - b. Tentukan J sehingga $\|X_i W_j\|$ minimal menggunakan rumus jarak Euclidean.

$$D(j) = \sum (W_{ij} - x_i)^2 \quad (2.9)$$

- c. Perbaiki W_j dengan ketentuan:

Jika $T = C_j$ maka

$$W_j(t+1) = w_j(t) - \alpha(t)[x(t) - w_j] \quad (2.10)$$

Jika $T \neq C_j$ maka

$$W_j(t+1) = w_j(t) + \alpha(t)[x(t) - w_j(t)] \quad (2.11)$$

- d. Kurangi nilai α dengan:

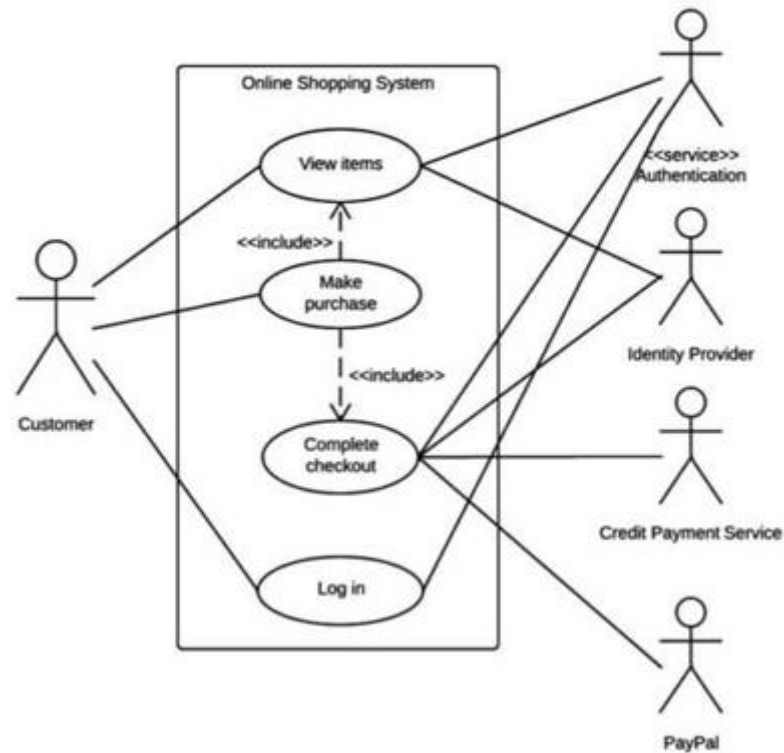
$$\alpha = \alpha - \alpha * Deca \quad (2.12)$$

5. Tes kondisi berhenti dengan output berupa bobot optimal.

2.2.13 Use Case Scenario

Use Case diagram merupakan sebuah diagram yang menggambarkan hubungan antara aktor dengan sistem. *Use Case* diagram bisa digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem, dan juga bisa digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan sebuah interaksi aktor dengan sebuah sistem. Dengan demikian, *Use Case* dapat juga dipresentasikan dengan

urutan yang sederhana dan juga mudah dipahami oleh konsumen dan juga *use case* memiliki beberapa komponen yang dimana komponen tersebut kemudian akan menjelaskan komunikasi antara aktor, dengan sistem yang ada [15].



Gambar 2.13 Use case scenario

Adapun 3 komponen yang di maksud yaitu:

1) Sistem

Komponen ini menjelaskan batasan sistem yang dimana relasi dengan aktor yang menggunakannya di luar dari sistem dan berbagai fitur yang ada yang sistem.

2) Use Case

Komponen ini merupakan gambaran fungsional dari sebuah sistem. Yang dimana setiap fungsi yang ada dan dibangun di sebuah sistem bisa digunakan sesuai fungsinya.

3) Aktor

Aktor merupakan semua hal yang ada di luar dari sistem, aktor ini juga bisa berupa manusia, perangkat maupun sistem tersebut sendiri yang memiliki peran dalam keberhasilan operasi sistem yang sedang dibangun

Element – elemen/komponen-komponen pada *Use Case Diagram* :

2.2.14 Activity Diagram

Activity Diagram, yang dalam bahasa indonesia diagram aktivitas, merupakan diagram yang dapat memodelkan semua proses yang terjadi pada sebuah sistem, yang dimana runtutan proses dari sebuah sistem yang digambarkan secara vertikal, *Activity Diagram* merupakan pengembangan dari *Use Case* yang memiliki alur aktivitas.

Activity Diagram harus digunakan secara sejajar (*horizontal*) dengan teknik pemodelan lainnya, seperti diagram *Use Case* dan *Diagram State*. *Activity Diagram* berfungsi juga untuk menganalisis diagram *Use Case* dengan cara mendeskripsikan aktor, dimana tindakan yang perlu dilakukan dan kapan harus terjadi

Adapun beberapa tujuan *Activity Diagram* yang meliputi :

- 1) Mendeskripsikan urutan aktivitas dalam sebuah proses.
- 2) Modeling yang berfungsi untuk memperlihatkan urutan sebuah proses bisnis yang akan dibangun.
- 3) Mudah dalam memahami proses yang ada dalam sistem secara keseluruhan.

- 4) Merupakan metode perancangan yang terstruktur, mirip dengan *Flowchart* dan *Data Flow Diagram* (DFD).
- 5) Dapat mengetahui aktivitas pengguna berdasarkan *Use Case / Diagram* yang telah dibuat sebelumnya.

Gambar 2.14 Activity Diagram

