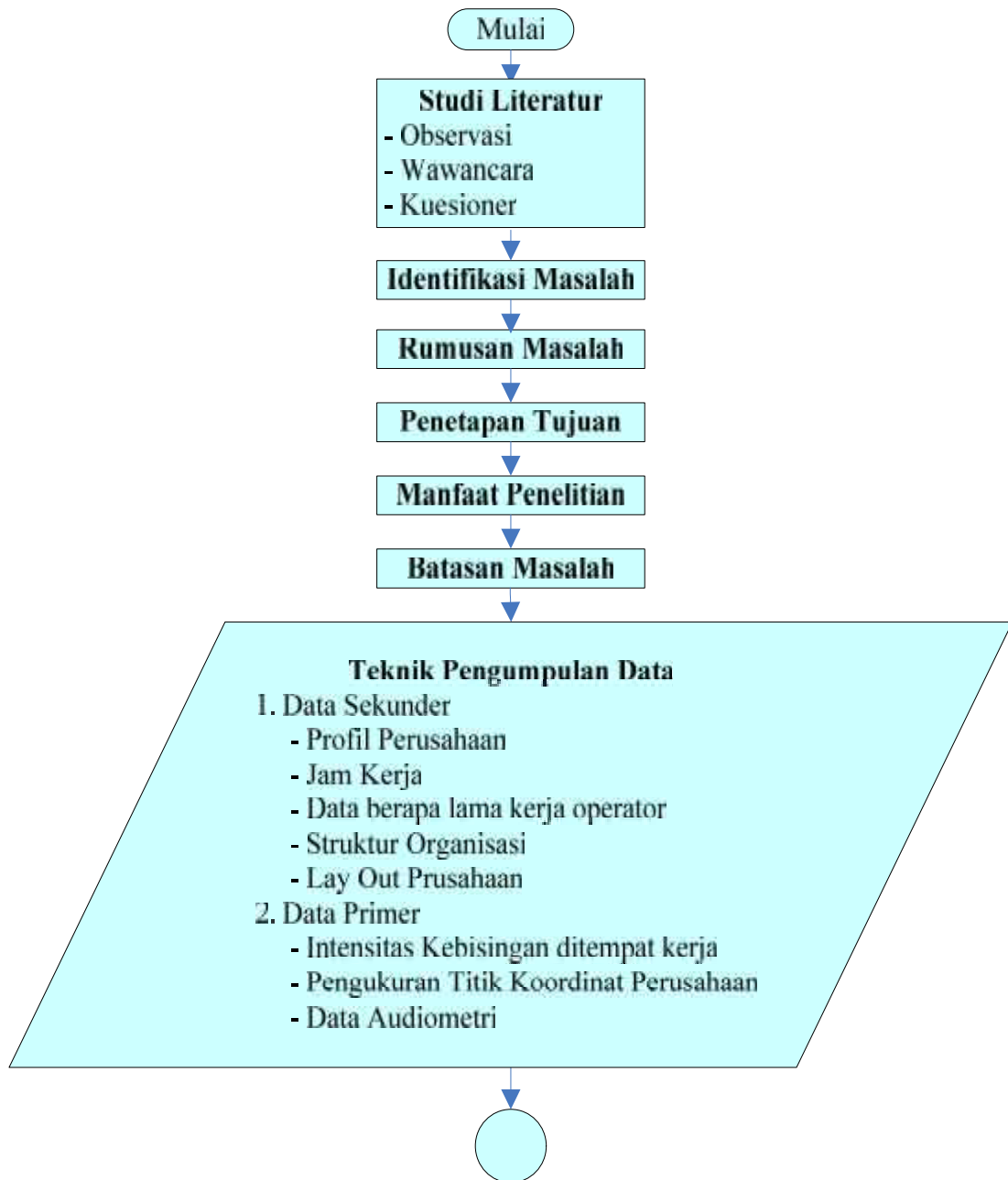
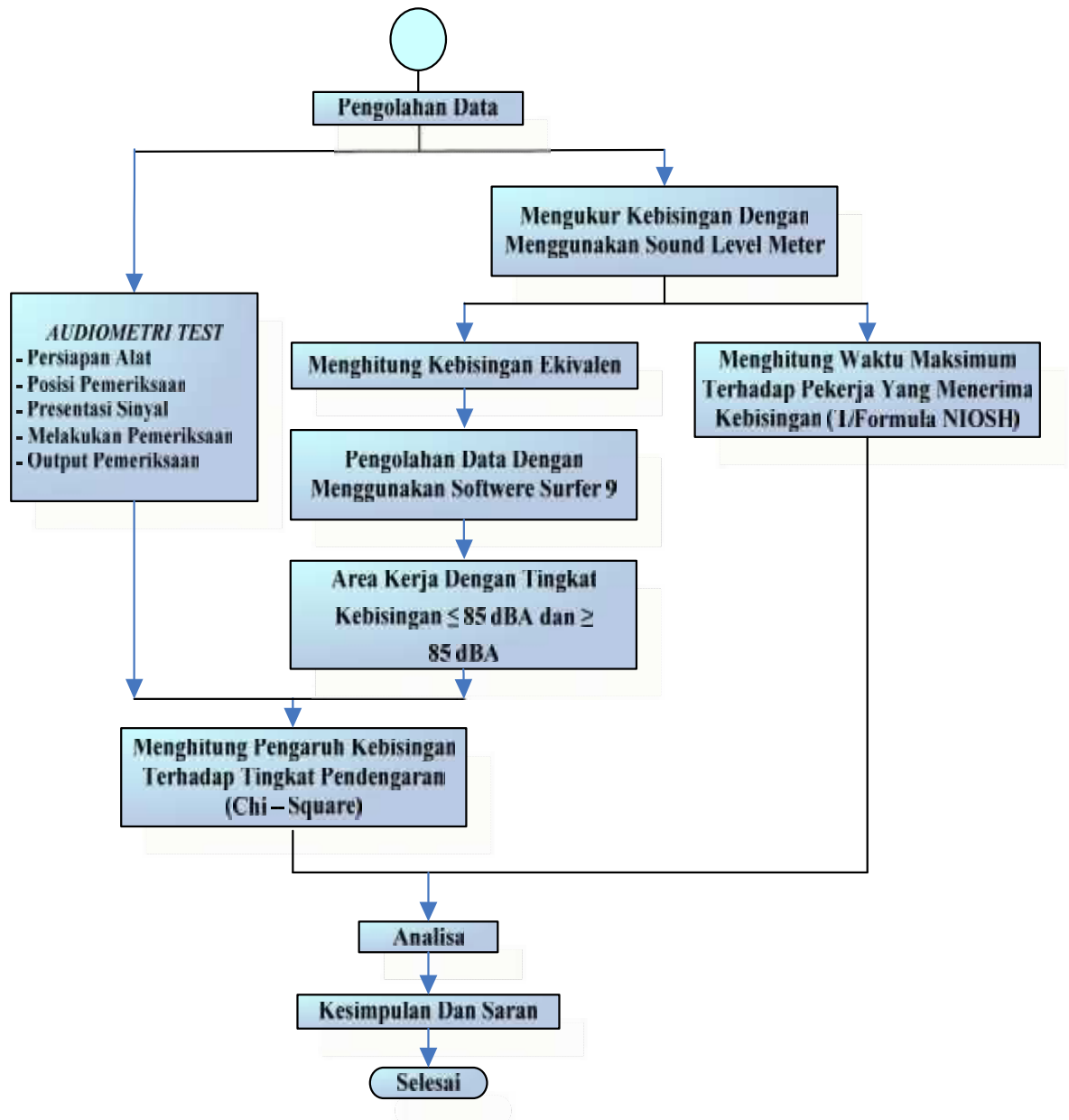


BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahap yang harus dibuat sebelum melakukan penelitian, karena pada bab ini akan membahas dan menjelaskan tentang langkah-langkah yang akan di lewati dalam melakukan penelitian, seperti pada *Flow chart* berikut ini :





Gambar 3.1 *Flow Chart* Metodologi Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur diperlukan untuk memperoleh teori-teori pendukung yang menjadi landasan dalam melaksanakan penelitian. Dalam tahap ini dilakukan dengan cara survei langsung berupa pengukuran intensitas kebisingan di area PT. Universal Respati Turbine Engineering guna mengetahui tingkat kebisingan yang ada di perusahaan ini. Untuk mengetahui permasalahan yang ada, peneliti juga

melakukan wawancara kepada karyawan perusahaan dan penyebaran kuesioner pendahuluan, sehingga dapat diketahui permasalahan-permasalahan yang ada di perusahaan terkait dengan kesehatan dan keselamatan kerja karyawan di perusahaan ini.

3.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan penelitian studi pendahuluan yang dilakukan dan berdasarkan teori-teori yang ada dapat diketahui bahwa keselamatan dan kesehatan kerja merupakan bagian yang penting untuk dilakukan penelitian, adanya permasalahan yang terjadi berkaitan dengan kebisingan dapat diketahui bahwa kebisingan diluar NAB yang terjadi secara terus menerus disebabkan oleh lingkungan kerja sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan ketidaknyamanan dalam bekerja. Gangguan yang ditimbulkan dalam berupa gangguan komunikasi, psikologi, fisiologi sampai gangguan pendengaran. Tidak adanya pengukuran dari pihak perusahaan dan pemerintah setempat yang terkait dalam pencemaran lingkungan ini terhadap kebisingan yang ditimbulkan, maka penelitian ini akan mencoba untuk melakukan pengukuran kebisingan yang ditimbulkan sesuai dengan studi pustaka yang dilakukan, terhadap intensitas kebisingan yang terjadi pada lingkungan kerja berdasarkan Nilai Ambang Batas (NAB) peraturan yang telah di tetapkan oleh Peraturan Menteri Tenaga Kerja RI Nomor: Kep-51/Men/1999 dan (SNI) 16-7063-2004.

3.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah berisikan tentang masalah-masalah yang akan diteliti. Berdasarkan studi pendahuluan, yang menjadi pokok permasalahannya adalah bagaimana tingkat kebisingan di area PT. Universal Respati Turbine Engineering, apakah kebisingan yang ada di perusahaan ini melebihi NAB yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu sebesar 85 dBA, hal ini dapat diketahui dengan cara mengukur tingkat kebisingan yang ada di perusahaan dan dilakukan pembuatan peta kontur kebisingan. Lalu masalah yang kedua adalah, bagaimana tingkat ketulian atau kesehatan telinga karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering, apakah telah mengalami penurunan yang sangat signifikan atau tidak.

Permasalahan ini dapat diketahui dengan cara melakukan pemeriksaan pendengaran dengan menggunakan alat Audiometer. Selanjutnya permasalahan yang ketiga adalah, bagaimana pengaruh tingkat kebisingan terhadap gangguan pendengaran karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering. Dari hasil tes audiometri dapat diketahui tingkat pendengaran karyawan, apakah normal, tuli ringan, tuli sedang, atau pun tuli berat. Setelah mendapatkan hasil tes audiometri ini, selanjutnya dari pembuatan peta kontur kebisingan dapat diketahui jumlah karyawan yang bekerja pada area dengan tingkat kebisingan di bawah 85 dBA dan di atas 85 dBA.

3.4 Penetapan Tujuan

Penentuan tujuan penelitian perlu dilakukan sebelum penelitian dijalankan karena tujuan tersebut dapat memberikan arahan bagi peneliti untuk mencapai sasaran yang diinginkan. Tujuan penelitian itu sendiri diperoleh berdasarkan hasil tahapan indentifikasi dan perumusan masalah penelitian yang dilakukan sebelumnya merupakan usaha untuk mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang menjadi inti permasalahan dalam penelitian.

Dari inti permasalahan yang telah diuraikan diatas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui tingkat kebisingan di PT. Universal Respati Turbine Engineering dengan membuat peta kontur kebisingan.
2. Untuk mengetahui gangguan pendengaran karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering dengan melakukan tes audiometri.
3. Untuk mengetahui pengaruh tingkat kebisingan terhadap gangguan pendengaran karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering.
4. Untuk memberikan usulan berupa standar operasional prosedur (SOP) terkait tentang kebisingan.

3.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang akan diambil dari hasil penelitian yang kami lakukan dalam pengukuran tingkat kebisingan pada PT.URTE adalah karyawan dapat mengetahui titik-titik kebisingan yang ada di area tempat mereka bekerja

dengan melihat peta kontur kebisingan yang telah dibuat dengan menggunakan *software surfer 9*, selain itu dengan adanya peta kontur kebisingan para karyawan dapat menggunakan *safety* ataupun alat pelindung diri saat karyawan tersebut berada dalam area dengan tingkat kebisingan yang dapat mengganggu kesehatan yaitu diatas 85 desibel. Hasil tes audimetri dapat berguna untuk karyawan agar dapat mengetahui bagaimana kondisi kesehatan telinga yang dialami oleh para pekerja atau karyawan.

3.6 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan masalah yang perlu kami buat dalam penelitian ini, hal ini dilakukan supaya tidak terjadi permasalahan yang lebih besar. Batasan masalah yang kami buat yaitu, :

1. Standar Operasional Prosedur yang dibuat hanya untuk gangguan kerja akibat bising.
2. Analisa Kesehatan dan keselamatan kerja yang dilakukan hanya untuk gangguan kerja akibat bising.

3.7 Pengumpulan Data

Setelah tujuan penelitian ditetapkan maka langkah selanjutnya adalah melakukan pengumpulan data. Data merupakan fakta-fakta ataupun angka-angka. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder.

3.7.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung untuk kemudian dilakukan pengolahan data. Data ini adalah data yang langsung diperoleh dari sumbernya dengan cara yaitu :

1. Data wawancara yaitu data perusahaan mengenai permasalahan umum tentang Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) yaitu pelaksanaan K3, Kendala Penerapan Tentang K3, Pendirian Perusahaan, Penyediaan Alat-lat K3, sistem pergantian *shift* dan Kebisingan yang terjadi di Perusahaan. Sedangkan Penyebaran kuesioner untuk memperoleh data demografi

responden, tanggapan mengenai kebisingan dan alat pelindung diri, keluhan subjektif responden terhadap kebisingan.

2. Data Pengukuran Intensitas Kebisingan di Tempat Kerja
3. Data hasil pemeriksaan pendengaran dengan menggunakan Audiometri.

3.7.2 Data Sekunder

Data ini adalah data yang langsung diperoleh dari pihak perusahaan yang dibutuhkan peneliti dalam mendukung kelanjutan penelitian Tugas Akhir seperti layout perusahaan, struktur organisasi, jumlah tenaga kerja dan gambaran umum perusahaan.

3.7.3 Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode pengumpulan data, yaitu:

1. Metode Wawancara (*Interview*)

Pengumpulan data dengan cara tanya jawab dengan pihak perusahaan, mengenai obyek penelitian dan data-data lain yang dibutuhkan.

2. Metode Observasi

Pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pengukuran kebisingan secara langsung pada obyek penelitian.

3. Metode Audiometri Test

Metode ini dilakukan dengan cara melakukan pemeriksaan kesehatan telinga karyawan perusahaan dengan menggunakan Audiometri, hal ini dilakukan guna mengetahui sejauh mana tingkat pendengaran karyawan menurun.

3.8 Pengolahan Data

Pengambilan data yang dilakukan untuk langkah awal dengan melakukan peninjauan ulang terhadap sumber kebisingan yang telah dilakukan sebelumnya dan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pengukuran dalam penelitian. Peninjauan yang dilakukan untuk melakukan pengukuran secara langsung pada area PT. Universal Respati Turbine Engineering, agar penentuan

lokasi yang diperlukan untuk menetapkan titik-titik sampling pengukuran sesuai dengan sumber kebisingan yang diterima tenaga kerja.

Pengukuran tingkat kebisingan sesuai dengan KepMenLH N0.49/MenLH/11/1996 (terlampir) untuk pengambilan data dilakukan pada masing-masing *shift* kerja, waktu pengukuran adalah 10 menit tiap titik dan pembacaannya dilakukan setiap 5 detik sekali, jadi data yang didapat untuk 1 titik adalah 120 data kebisingan berfluktuatif. Untuk 1 hari ada 5 titik pengukuran yang dilakukan per *shift* kerja, jumlah seluruh titik pengukuran adalah 40 titik, jadi dibutuhkan 8 hari untuk mengukur 40 titik. Waktu pengukuran dilakukan siang dan malam dalam interval disesuaikan dengan *shift* karyawan pabrik pada lantai produksi yaitu :

Shift 1. 07.00 – 15.00 WIB

1. L_1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 08.00 – 09.00
2. L_2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00 – 14.00
3. L_3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00 – 16.00

Shift 2. 15.00 – 22.00 WIB

4. L_4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 16.00 – 22.00
5. L_5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00 – 24.00

Shift 3. 22.00 – 07.00 WIB

6. L_6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00 – 03.00
7. L_7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00 – 06.00

Untuk mengetahui tingkat kebisingan ekuivalen dengan pengukuran 5 detik selama 10 menit yang terjadi maka 120 data tingkat kebisingan dihitung secara manual dengan rumus:

$$L_{eq} = 10 \text{ Log } \left\{ \frac{1}{f} 10^{0,1L1} + \frac{1}{f} 10^{0,1L2} + \frac{1}{f} 10^{0,1L3} + \dots + \frac{1}{f} 10^{0,1Ln} + \right\}$$

Keterangan:

f adalah fraksi waktu pengukuran

L_n adalah tingkat kebisingan ke-n ($n=1,2,3$);

Pengambilan data pengukuran kebisingan dilakukan dengan mengukur tingkat kebisingan pada lokasi yang telah ditetapkan. Untuk memudahkan penelitian dibutuhkan *layout* perusahaan yang telah disesuaikan dengan titik-titik yang dibutuhkan untuk melakukan pengukuran pada tenaga kerja yang mengalami pemaparan kebisingan tersebut. Titik-titik pengukuran dilakukan untuk memperoleh intensitas kebisingan dengan alat *Sound Level Meter* serta cara pengukuran dengan titik sampling dan pengukuran *Grid* untuk memetakan tingkat kebisingan yang diberi jarak setiap titik pada setiap stasiun sehingga terbentuk luas tertentu. Setiap titik pengukuran yang dilakukan harus sejajar terhadap masing-masing titik pengukuran lainnya, sehingga digambarkan terlihat persegi dan setiap titik sudutnya sebagai titik pengukuran.

Pengukuran kebisingan ketinggian pada saat pengukuran alat diletak *microphone* adalah 1,2-1,5 m dari permukaan tanah. Pengukuran pada masing-masing titik diukur dengan tingkat kebisingan dengan menentukan dan mengambil beberapa titik pengukuran tiap masing-masing *shift* kerja.

1. Setelah mendapatkan kebisingan ekivalen, maka langkah selanjutnya adalah memasukan data kebisingan ekivalen ke dalam *software surfer 9* untuk mendapatkan peta kontur kebisingan, dengan cara :
 - a. Masukan data jarak pengukuran x (meter) pada *worksheet software surfer 9*.
 - b. Masukan data jarak pengukuran y (meter) pada *worksheet software surfer 9*.
 - c. Masukan data kebisingan ekivalen z (dBA) pada *worksheet software surfer 9*.
 - d. Kemudian save data dengan format BLN Golden Software Blanking (*.bln) pada computer.
 - e. Selanjutnya buka plot pada *software surfer 9* , kemudian klik grid, klik data, lalu ambil data *worksheet* yang telah disimpan sebelumnya.
 - f. Muncul peta kontur kebisingan pada lembar kerja plot.
 - g. Setting color sesuai dengan yang diinginkan.

2. Dari hasil peta kontur kebisingan, maka dapat diketahui area – area dengan tingkat kebisingan yang paling tinggi sampai yang paling rendah. Maka langkah selanjutnya adalah dari hasil wawancara, peneliti menanyakan area kerja operator, dari peta kontur kebisingan maka dapat di ketahui area kerja operator dengan tingkat kebisingan 85 dBA dan operator yang bekerja pada area dengan tingkat kebisingan 85 dBA.
3. Melakukan pemeriksaan pendengaran terhadap 15 karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering, dari hasil tes pendengaran atau tes audiometri maka dapat diketahui berapa operator yang mengalami penurunan tingkat pendengaran. Selanjutnya dari hasil pemeriksaan pendengaran tersebut, kita dapat melakukan pengujian hipotesis dengan H_0 adalah ada pengaruh kebisingan terhadap tingkat pendengaran karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering, dan H_1 adalah tidak ada pengaruh kebisingan terhadap tingkat pendengaran karyawan PT. Universal Respati Turbine Engineering dengan menggunakan rumus chi – square sebagai berikut :

Uji chi kuadrat adalah pengujian hipotesis mengenai perbandingan antara frekuensi observasi atau yang benar terjadi dengan frekuensi harapan. Hipotesis adalah pernyataan atau dugaan yang bersifat sementara terhadap suatu masalah penelitian yang kebenarannya masih lemah, sehingga harus di uji sesuai empiris.

$$X^2 = \frac{(fo - f[2])^2}{\bar{a}\bar{b}}$$

$$f[2] = \frac{\sum a \cdot \sum b}{n}$$

Hipotesis :

H_0 = Tidak ada hubungan antara kebisingan mesin dengan fungsi pendengaran

H_1 = Ada hubungan antara kebisingan mesin dengan fungsi pendengaran

X^2 = Chi - Kuadrat

- f_o = Menyatakan jumlah pekerja yang mengikuti tes audiometri
 f_h = Menyatakan kebisingan mesin 85 dBA dan 85 dBA
 $\sum a$ = Total N Baris
 $\sum b$ = Total N Kolom
 n = Jumlah Populasi (15 orang)

Menghitung df

- $df = (b - 1) (k - 1)$
 df = Derajat Kebebasan
 b = Jumlah Baris
 k = Jumlah Kolom
 $df = (2 - 1) (3 - 1)$
 $= (1) (2)$
 $df = 2$

Taraf nyata (α) dan nilai X^2 tabel :

$$\alpha = 5 \% = 0,05 ; db = (2-1) (3-1) = 2 \text{ (variable bebas)}$$

$$X^2 \text{ tabel } (X^2_{0,05 [2]}) = 5,9991 \text{ (lihat tabel } X^2 \text{ pada lampiran)}$$

Data pengujian ketergantungan dan beberapa proporsi disajikan dalam bentuk tabel.

4. Menghitung waktu maksimum yang diperbolehkan bagi pekerja berada dengan tingkat kebisingan tertentu.

Menurut *National Institute of Occupational Safety & Health* (NIOSH), waktu maksimum yang diperlukan bagi pekerja untuk berada di sebuah lokasi dengan tingkat intresitas kebisingan tertentu adalah sebagai berikut (Sihar, 2005):

$$T = \frac{480}{2^{L-85/3}}$$

Dimana :

T = Waktu maksimum dimana pekerja boleh berhadapan dengan tingkat kebisingan (dalam menit), dikenal juga sebagai waktu pemajanan maksimum (formula NIOSH).

480 = 8 jam kerja/hari; 1 jam = 60 menit

L = Tingkat intensitas kebisingan (dB)

85 = Recommended Exposure Limit (REL)/Nilai Ambang Batas (NBA)

3 = *Exchange rate*, dikenal juga sebagai *doubling rate/traking ratio/time intensity tradeoff*, yaitu angka yang menunjukkan hubungan antara intensitas kebisingan dengan tingkat kebisingan.

Untuk pola sebaran kebisingan jika hasil pengukuran pada lokasi titik-titik sampling mengalami perbedaan tingkat kebisingannya maka dicatat tingkat kebisingan minimum dan maksimum. Hasil pengukuran yang melebihi batas intensitas kebisingan digunakan sebagai informasi adanya kebisingan yang tinggi dan menjadi daerah yang kurang baik untuk kesehatan tenaga kerja, sehingga perlu dilakukan upaya pengendalian terhadap sumber kebisingan yang ditimbulkan. Untuk tenaga kerja dengan pola kerja yang berbeda-beda di tempat kerja perlu ditetapkan intensitas bising dan lama paparan tenaga kerja yang terpapar langsung dengan kebisingan.

Data pengukuran Intensitas kebisingan digunakan sebagai input data dalam pembuatan peta kontur kebisingan yang ada pada area PT. Universal Respati Turbine Engineering. Data yang diperoleh sebagai peta kontur kebisingan dibuat pola dan sebaran pemetaan dengan menggunakan bantuan *software Surfer 9*. Dengan pemetaan ini diperoleh perbedaan pola dan sebaran kebisingan yang berguna untuk memberikan informasi titik-titik yang memiliki intensitas kebisingan yang berbeda-beda, dan mempermudah upaya pengendalian sumber-sumber kebisingan.

3.9 Analisa

Analisa merupakan suatu kegiatan yang dimulai dari proses awal didalam mempelajari serta mengevaluasi suatu bentuk permasalahan yang ada. Ada pun

pada tahap penelitian kita harus melakukan analisa terhadap hasil pengolahan data:

1. Analisa hasil dari pengukuran tingkat intensitas kebisingan yang dialami karyawan pada PT.URTE yang mengacu pada ketetapan kementerian tenaga kerja republik Indonesia Nomor : KEP-51/MEN/1999, tentang Nilai Ambang Batas (NAB) kebisingan di tempat kerja, ditetapkan sebesar 85 dBA.
2. Analisa hasil pembuatan peta kontur kebisingan dengan menggunakan *software surfer 9*. Dari peta kontur kebisingan yang telah dibuat, dapat diketahui area kerja dengan tingkat kebisingan di bawah 85 dBA dan di atas 85 dBA, dengan demikian dapat menyesuaikan penggunaan *safety* yang tepat.
3. Analisa waktu paparan kebisingan yang diperbolehkan bagi pekerja untuk berada pada tingkat kebisingan tertentu.
4. Analisa hasil pemeriksaan pendengaran dengan menggunakan *audiometri test*.

3.10 Penutup

Bagian akhir dari penelitian adalah penarikan kesimpulan berdasarkan pengolahan data dari hasil pengukuran tingkat intensitas kebisingan, pembuatan peta kontur kebisingan dengan menggunakan *software surfer 9*, dan hasil dari pemeriksaan pendengaran dengan menggunakan *audiometri test*.