

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Industrialisasi merupakan motor penggerak bagi peningkatan kemakmuran dan menempati posisi sentral dalam kehidupan masyarakat modern terutama di negara maju. Di negara berkembang, industri sangat esensial untuk memperluas landasan pembangunan dan memenuhi kebutuhan masyarakat (Kristanto P, 2002).

Adanya industrialisasi terjadi peningkatan kesejahteraan penduduk, hal ini dapat dilihat dengan pertumbuhan penduduk dunia yang semakin pesat. Dengan adanya teknologi/mesin-mesin yang semakin modern, meringankan dan mempermudah manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Namun di sisi lain, bila tidak dikelola dengan baik maka menimbulkan dampak yang membahayakan manusia antara lain keselamatan jiwa, kecacatan, penurunan kualitas lingkungan, penurunan derajat kesehatan dan kerugian ekonomi.

Keuntungan besar yang didapat dari kegiatan industri, apabila tidak dikelola dengan memperhatikan keseimbangan lingkungan maka keuntungan sering kali lebih sedikit bila dibandingkan biaya sosial yang dikeluarkan untuk mengatasi dampak negatif. Kerugian sosial ini sebagian besar merupakan kerugian yang ditimbulkan pada lingkungan karena lingkungan sebagai penopang kehidupan generasi sekarang dan generasi penerus. Bila lingkungan rusak, efek negatif yang ditimbulkan tidak hanya dirasakan oleh generasi sekarang, tetapi juga dirasakan generasi mendatang bahkan efek ke generasi mendatang bisa lebih besar dibandingkan yang dialami generasi sekarang.

Penggunaan mesin-mesin dalam proses industri akan menimbulkan kebisingan yang tidak dapat dihindari, namun demikian dapat dikontrol dan dilakukan upaya pengendalian agar tidak mempengaruhi kualitas hidup manusia.

Kebisingan menyebabkan terganggunya kesehatan tenaga kerja, dampak tersebut dapat meluas sampai ke lingkungan sekitar perusahaan. Apabila banyak permukiman di sekitarnya, maka dampak terhadap manusia akan bertambah luas. Polusi akibat kebisingan ini mempunyai karakteristik khusus yaitu hanya dirasakan di sekitar industri (daerah penyebarannya lokal) dan akibat yang ditimbulkan sering diabaikan oleh masyarakat.

Efek kebisingan lingkungan permukiman atau masyarakat pada kondisi tertentu tidak menyebabkan penurunan pendengaran, namun lebih kepada gangguan percakapan dan gangguan kenyamanan termasuk gangguan tidur terutama pada malam hari. Efek dari gangguan tidur ini dapat mempengaruhi sistem kardiovaskular.

Peningkatan industrialisasi sampai ke daerah-daerah perkotaan mengakibatkan dampak aktivitas industri makin meluas, termasuk kebisingan. Banyak terjadi keluhan kebisingan dari masyarakat yang berdekatan dengan daerah industri. Salah satu industri yang berada di daerah perkotaan yaitu PT. Tirta Investasma Klaten sebagai salah satu perusahaan yang memproduksi air minum kemasan.

Dalam melakukan proses produksi perusahaan tersebut seperti halnya industri lain, tidak lepas dari penggunaan mesin-mesin yang mempunyai potensi timbulnya kebisingan di dalam lingkungan kerja dan memungkinkan dampak terhadap masyarakat sekitar perusahaan.

Hasil pemantauan kebisingan yang dilakukan oleh Balai Pelatihan dan Pengujian Keselamatan Kerja dan Hiperkes Provinsi Jawa Tengah atas permintaan perusahaan pada akhir tahun 2010 pada 2 (dua) titik sampling di permukiman sekitar perusahaan masih ada yang di atas baku mutu, meskipun

masih dalam batas toleransi. Ada keluhan masyarakat di sekitar perusahaan sehubungan dengan kebisingan dari aktivitas perusahaan. Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan pengukuran pada lokasi di luar lokasi yang telah ditentukan sebagai titik monitoring setiap 3 (tiga) bulan.

Mengingat karakteristik kebisingan yang dipengaruhi faktor psikologis selain faktor fisik, maka selain pengukuran juga perlu observasi apa yang sebenarnya dirasakan oleh masyarakat.

1.2. Permasalahan

Kebisingan yang berasal dari aktivitas perusahaan yang memproduksi air minum kemasan dirasakan cukup mengganggu kenyamanan masyarakat sekitar perusahaan.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengkaji dampak kebisingan yang berasal dari aktivitas perusahaan.
2. Mengetahui persepsi masyarakat sekitar perusahaan terhadap gangguan kebisingan.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Ilmu Pengetahuan

Sebagai bahan referensi untuk mengatasi adanya keluhan masyarakat terhadap kebisingan dari sumber statis dan sebagai pengetahuan bagaimana persepsi masyarakat terhadap kebisingan yang ditimbulkan akibat aktivitas suatu industri.

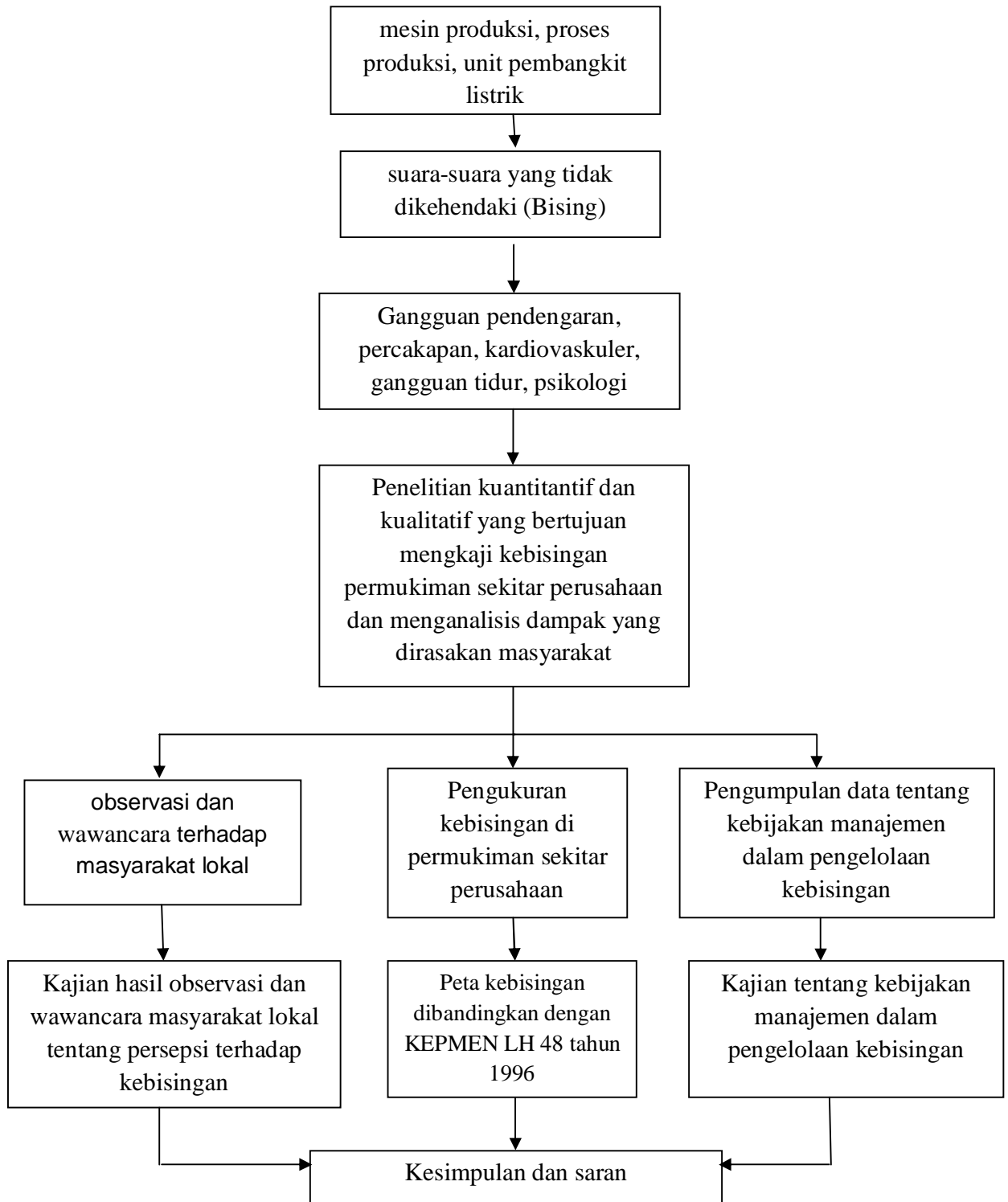
2. Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti mengenai kebisingan lingkungan dan dampaknya terhadap masyarakat.

3. Masyarakat

Mengetahui gambaran dan dampak kebisingan pada masyarakat sekitar perusahaan serta persepsi masyarakat terhadap kebisingan akibat aktivitas perusahaan sehingga dapat digunakan sebagai dasar usaha pengendalian atau pencegahan dampak oleh industri.

1.5. Kerangka Penelitian



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Suara

Suara merupakan gangguan fisik dalam suatu medium (seperti gas, cairan atau padatan) yang dapat dideteksi oleh telinga manusia. Medium perambatan suara harus mempunyai massa dan bersifat elastis, sehingga gelombang suara tidak dapat merambat melalui ruang hampa (Harris, 1978).

Respon telinga manusia terhadap tekanan suara memiliki jangkauan antara 2×10^{-5} Pa sampai 200 Pa. Suara dengan frekuensi rendah dan tinggi kurang efektif diterima oleh telinga manusia dibanding dengan frekuensi medium (antara 500 Hz) dan frekuensi tinggi (lebih dari 8000 Hz). Untuk mendapat angka yang menunjukkan aras tekanan suara dengan frekuensi yang luas, tetapi masih diterima secara efektif telinga manusia dilakukan pembobotan. Pembobotan yang sering dilakukan adalah pembobotan A dilakukan untuk frekuensi medium (Sasongko, Hadiyanto, 2000).

2.2 Pengertian dan Karakteristik Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki karena tidak sesuai dengan konteks ruang dan waktu sehingga dapat menimbulkan gangguan terhadap kenyamanan dan kesehatan manusia (Sasongko dan Hadiyanto, 2000). Kebisingan sering dan paling mudah didefinisikan sebagai suara yang tidak dikehendaki (Rau dan Wooten, 1978).

2.3. Sumber-Sumber Kebisingan

Bunyi yang menimbulkan bising disebabkan oleh sumber yang bergetar. Getaran sumber suara mengganggu molekul-molekul udara di sekitar sehingga molekul-molekul ikut bergetar. Getaran sumber ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan longitudinal (Sasongko dan Hadiyanto, 2000)

Sumber kebisingan lingkungan menurut jenisnya berasal dari:

- Sumber bising alamiah, misalnya: angin kencang, air terjun, deru ombak.
- Sumber bising antropogenik, misal: lalu lintas darat, penerbangan, aktivitas manusia (Hadi NA, 1998)

Sumber bising ada dua bentuk yaitu :

1. Sumber titik, berasal dari sumber suara yang berhenti. Penyebaran sumber bising ini berbentuk bola-bola konsentris dengan sumber bising sebagai pusat dan menyebar dengan kecepatan suara 360 meter/detik.
2. Sumber garis, berasal dari sumber bising yang bergerak dan menyebar di udara dalam bentuk silinder konsentris dengan kecepatan 360 meter/detik. berbentuk silinder yang memanjang. Sumber bising ini berasal dari kegiatan transportasi (Sasongko dan Hadiyanto, 2000)

Pada sumber titik, kebisingan dapat diprediksi dengan menggunakan model matematis dengan persamaan sebagai berikut :

$$L_2 = L_1 - 20 \log (r_2/r_1) \text{ dBA}$$

dengan : L_2 =tingkat kebisingan pada jarak r_2 dari sumber (dBA)

L_1 = tingkat kebisingan pada jarak r_1 dari sumber (dBA)

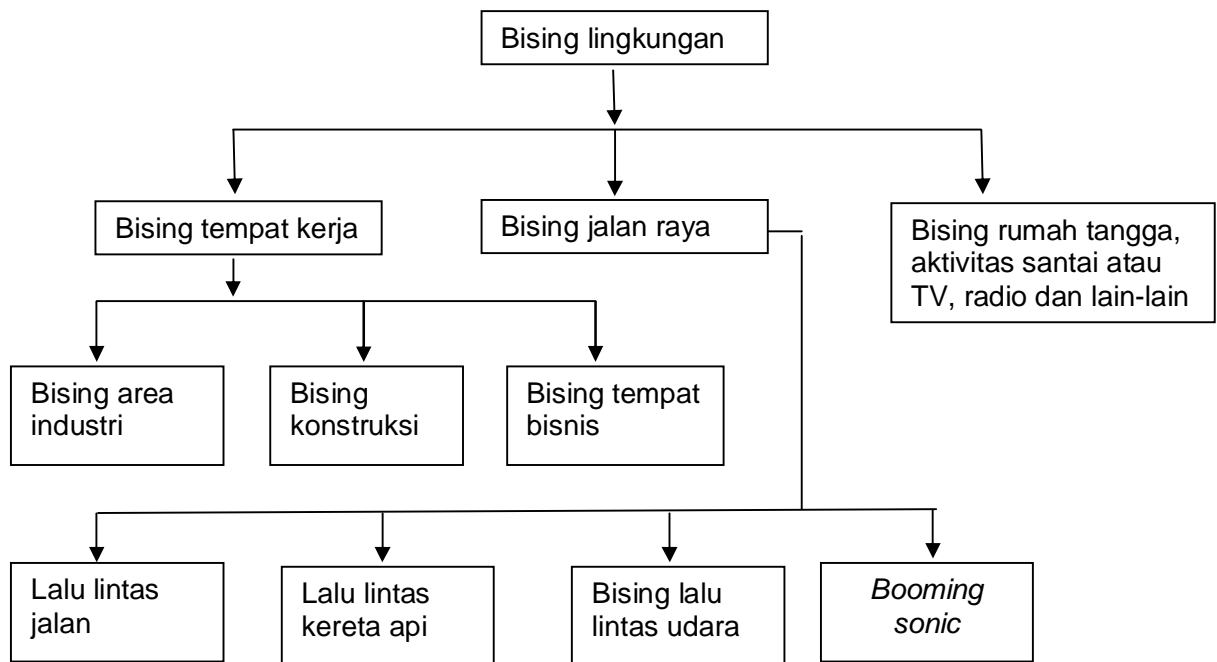
(Sasongko dan Hadiyanto, 2000).

Menurut Groothoff, kebisingan dapat dibedakan sebagai berikut :

- Kebisingan yang tetap (*Steady State Noise*) yaitu kebisingan dengan fluktuasi sedikit (8 dBA atau dBC).

- Kebisingan intermiten (*Intermittent Noise*), yaitu kebisingan dengan fluktuasi lebih dari 8 dBA atau dBC atau kebisingan yang terjadi secara berulang.
- Kebisingan impulsif (*impulse Noise*), yaitu kebisingan yang berasal dari suara pulse.
- Kebisingan dengan spektrum luas (*Broad Band Noise*), yaitu kebisingan tanpa komponen tonal yang signifikan dan mempunyai distribusi frekuensi melalui fraksi signifikan dari jangkauan pendengaran.
- Kebisingan dengan spektrum frekuensi sempit (*Narrow Band Noise*), yaitu kebisingan yang konsentrasi energinya pada porsi kecil atau porsi pada spektrum yang dapat didengar.

Sumber utama kebisingan lingkungan berasal dari kebisingan tempat kerja, kebisingan jalan raya dan kebisingan dari aktivitas rumah tangga (Gorai and Pal, 2006).



Bagan 2.2. Sumber kebisingan di lingkungan (Sumber : Gorai and Pal, 2006)

2.4. Pengukuran dan Analisis Kebisingan

Lokasi pengukuran di kawasan/ daerah dimana orang banyak bermukim atau melakukan aktivitas. Jarak sumber bising dari lokasi pengukuran harus diketahui. Titik pengukuran diusahakan pada 5 tempat yang berbeda (Sasongko dan Hadiyanto, 2000).

Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor:Kep-48/MENLH/ 11/ 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan Tanggal 25 Nopember 1996, maka pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara:

- o Cara sederhana

Dengan sebuah *sound level meter* diukur tingkat tekanan bunyi dB (A) selama 10 (sepuluh) menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan setiap 5 (lima) detik.

- Cara Langsung

Dengan sebuah *integrating sound level meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran L_{TMS} , yaitu L_{eq} dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit.

Evaluasi hasil pengukuran dengan baku mutu kebisingan yang ditetapkan dengan toleransi +3 dBA (Sasongko dan Hadiyanto, 2000).

2.5. Dampak Kebisingan

Menurut World Health Organization (WHO) definisi sehat adalah keadaan fisik lengkap, mental dan kesejahteraan sosial dan tidak semata-mata tidak ada penyakit dan kelemahan. Menurut definisi ini, dampak dari kebisingan seperti ketidaknyamanan, gangguan komunikasi dan pengaruh terhadap performa kerja merupakan masalah kesehatan (Schomer, 2001).

Menurut Hadi (1998), tingkat gangguan bising tergantung pada: kondisi fisik (pola, frekuensi, energi getar), mekanisme perambatan (pola, jenis, kerapatan, tekanan dan suhu media) dan fonoreseptor (pendengaran, respon, kondisi psikologis dan faal).

Masalah kebisingan merupakan masalah yang kompleks, melibatkan aspek teknis, ekonomis dan psikologis yang semuanya bervariasi terhadap waktu (Sasongko, Hadiyanto, 2000). Kebisingan tidak hanya terkait dengan komponen fisiologis seperti struktur otak dan indera pendengaran, akan tetapi dievaluasi dari faktor psikologis yaitu sebagai suatu rangsang bunyi yang tidak diinginkan (Sukmana, 2003).

Menurut Rau dan Wooten (1978), respon masyarakat terhadap sumber bising tergantung dari :

§ Bagaimana variasi bising setiap waktu termasuk jenis bising.

Hal ini berhubungan dengan kebisingan yang tetap (*steady noise*) tidak terlalu mengganggu seperti bising yang bervariasi keras suaranya atau bising jalan

raya yang intermiten, dan waktu yang sedikit sumber bising mengeluarkan tingkat bising yang tinggi sedikit pengaruhnya terhadap masyarakat.

§ Waktu terjadinya bising

bising yang terjadi pada malam hari di permukiman akan mengganggu tidur.

§ Lokasi dari sumber bising

Berkaitan penggunaan lahan yang sensitif terhadap bising. Faktor yang menentukan dampak bising adalah berapa keras dan berapa lama paparan bising yang akan sampai pada penduduk sekitar.

Penelitian eksperimental tentang pengaruh kebisingan pada gangguan tidur menunjukkan keras dan nyaring bunyi mempunyai korelasi positif terhadap gangguan tidur dan ketidaknyamanan (Lee, Shim, Jeon, 2010).

WHO dalam *Environment Criteria Health Document* Nomor 12 (WHO, 1980) merekomendasikan untuk menghindari resiko kerusakan pendengaran 75 dBA, tidak mengganggu percakapan dalam ruangan (45 dBA), menghindari gangguan tidur (45 dBA diukur di kamar tidur), untuk menghindari gangguan masyarakat secara signifikan (55dBA, pengukuran siang hari di luar rumah) dan untuk memenuhi kriteria tidur di malam hari (45 dBA, waktu malam di luar ruangan) (Frank F. dan Walker J, 2004).

Efek kebisingan terhadap manusia disadari oleh negara-negara maju pada dekade ini, namun masih diabaikan di negara-negara berkembang dan negara belum berkembang. Efek kebisingan pada manusia sering mengakibatkan konflik karena berbagai faktor dan variabel yang menimbulkan dan mempengaruhi penyebab efek sebenarnya. Hal ini disebabkan respon orang yang bervariasi dari satu tempat ke tempat lain dan satu situasi ke situasi lain untuk tingkat kebisingan yang sama (Gorai dan Pal, 2006).

Pada permukiman daerah perkotaan kebisingan yang melebihi 55 dBA signifikan menimbulkan gangguan, daerah *suburban* dengan kepadatan penduduk 3.237-12.949 orang/km² signifikan menimbulkan gangguan apabila

kebisingan di atas 50 dB, dan daerah perkotaan dengan kepadatan kurang 3.237 orang/km² dampak kebisingan signifikan bila di atas 45 dBA (Schomer, 2001).

Hasil penelitian Singh dan Dwar pada tahun 2004, dampak kebisingan sulit untuk diperhitungkan karena toleransi kebisingan berbeda pada individu dan variasi tipe kebisingan juga berpengaruh. Efek kebisingan pada berbagai kelompok umur, sebagian besar responden merasa gangguan kebisingan pada komunikasi interpersonal dan menyebabkan kejengkelan. Efek ekstrim berupa gangguan mental dan tuli diakui sepertiga populasi survei. Gangguan psikosomatik (depresi, tidur), fisiologi (ketulian) diakui sebagian kecil responden (54% dari berbagai kelompok umur) mengakui dampak buruk yang diakibatkan kebisingan lingkungan.

Penelitian Gunnarson and Ohrstram di daerah perkotaan dengan paparan bising lalu lintas jalan raya (60-68 dBA) menggunakan kuesioner pada penduduk yang tinggal di daerah yang tenang (kurang dari sama dengan 45 dBA). Hasil penelitian menunjukkan dalam proses perencanaan peningkatan kesehatan lingkungan masyarakat kota, penting untuk menyediakan akses dekat area hijau yang dapat melepaskan stress lingkungan dan kesempatan untuk istirahat dan relaksasi, mengusahakan tingkat suara yang rendah dari lalu lintas jalan serta merancang ruangan bebas bising.

Menurut Dwiatmo BK (2007), kebisingan berdampak pada lingkungan, adapun berbagai dampak kebisingan terhadap manusia pada tabel 2.1. Kebisingan lingkungan menyebabkan berbagai efek kesehatan yaitu ketidaknyamanan, gangguan percakapan, gangguan tidur (jumlah dan jangka waktu bangun pada malam hari) jumlah perubahan tingkat tidur, pemendekan waktu tidur/bangun lebih awal), resiko penyakit jantung, tekanan darah, vasokonstriksi dan kecepatan pernapasan serta dalam jangka lama menyebabkan kelelahan dan mengurangi penampilan dan kualitas sehari-hari (Alain M, 2007 dan Lee, Shim, Jeon, 2010).

Tabel 2.1. Dampak kebisingan terhadap manusia (Dwiyatmo B.K, 2007)

Tipe		Uraian
Akibat-akibat badaniah	Kehilangan pendengaran	Perubahan ambang batas sementara akibat kebisingan, Perubahan ambang batas permanen akibat kebisingan.
	Akibat-akibat fisiologis	Rasa tidak nyaman atau stres meningkat, tekanan darah meningkat, sakit kepala, bunyi dering
Akibat-akibat psikologis	Gangguan emosi	Kejengkelan, kebingungan
	Gangguan gaya hidup	Gangguan tidur atau istirahat, hilang konsentrasi waktu bekerja, membaca dsb.
	Gangguan pendengaran	Merintang kemampuan mendengarkan TV, radio, percakapan, telpon dsb.

Dari penelitian Pellerin dan Candas tahun 2003 didapatkan kesimpulan perempuan lebih menerima suara bising daripada laki-laki.

Menurut Sukmana (2003), gangguan terhadap kebisingan akan meningkat apabila:

- Seseorang memahami kebisingan sebagai hal yang tidak perlu
- Orang yang menyebabkan atau sumber penyebab kebisingan dipahami sebagai tidak peduli terhadap lingkungan
- Seseorang yang mendengar bising beranggapan bahwa suara bising mengganggu kesehatan
- Seseorang yang mendengar suara bising menjadi ketakutan
- Seseorang yang mendengar bising merasa tidak puas dengan kondisi lingkungannya

Menurut Rau dan Wooten, dampak kebisingan terhadap manusia adalah sebagai berikut :

1. Hilang Daya Dengar (*hearing loss*) berupa cacat pendengaran dan ketulian.

Sebagian besar disebabkan oleh paparan bising tinggi pada beberapa periode tahun yang biasanya dialami para pekerja pabrik.

2. Gangguan Percakapan

Latar belakang kebisingan (*background noise*) dalam lingkungan mungkin menyebabkan gangguan komunikasi antar orang, komunikasi dalam ruang kelas, atau gangguan dalam mendengarkan televisi atau radio.

3. Gangguan Tidur

Gangguan tidur bersifat individual dan tergantung beberapa faktor termasuk motivasi untuk bangun, keras dan jangka waktu bising, fluktuasi bising, perbedaan antara laki-laki dan perempuan, perbedaan kelompok umur, arti dan kebiasaan terhadap bising. Menurut EPA, tingkat kebisingan 45 dBA per hari cukup untuk melindungi sebagian besar populasi dari efek yang merugikan akibat gangguan tidur karena bising.

4. Efek lain

Respon manusia terhadap kebisingan tergantung beberapa faktor fisik. Penentuan kebisingan dapat diprediksi dari beberapa pengukuran fisik dari faktor-faktor berikut:

§ Intensitas dan frekuensi

§ Kompleksitas spektrum

§ Jangka waktu

§ Jangka waktu dari periode peningkatan tingkat suara

§ Kebisingan impulsif

Faktor tersebut dikombinasikan dalam suatu skala yang disebut *Perceived Noise Level (PNL)*.

Dari sudut persepsi, parameter fisik penting untuk kebisingan adalah tingkat tekanan suara yang menggambarkan komunitas tingkat tekanan (seketika, maksimum, ekuivalen) atau distribusi tingkat tekanan suara, frekuensi spektrum (bobot fungsi, komponen tonal), kebisingan peristiwa tunggal (jumlah dan distribusi waktu), variasi(waktu naik, tingkat, spektrum variasi amplitudo), keakraban, dan prediktabilitas (Berglund B, Lindvall T,1995).

Menurut Hadi (1995) *Perceived impact* atau *special impact* merupakan suatu dampak yang timbul dari persepsi masyarakat terhadap resiko dari adanya kegiatan. Dalam Hadi, tipe respon masyarakat menurut Homenuck (1988) dapat berbentuk :

- Tindakan seperti pindah ke tempat lain, tidak bersedia terlibat dalam kegiatan-kegiatan masyarakat. Tindakan ini diambil karena masyarakat merasa tidak nyaman tinggal di pemukiman mereka karena adanya kegiatan yang mencemari. Tindakan dapat berupa protes, unjuk rasa dan demonstrasi.
- Sikap dan opini yang terbentuk karena persepsi masyarakat tentang pemukiman yang tidak lagi nyaman sebagai tempat tinggal atau kesan akan pemukiman yang tidak nyaman (tidak ada kebanggaan lagi tinggal dipemukimannya).
- Dampak psikologis berupa stress, rasa cemas dan sebagainya.

2.6. Pengendalian Kebisingan

Menurut Harris (1978), pengendalian bising ditentukan karena adanya kebutuhan untuk masalah-masalah spesifik seperti:

1. Mengevaluasi kebisingan lingkungan, di bawah kondisi yang ada atau diharapkan
2. Menentukan apakah tingkat kebisingan diterima
3. Perbedaan antara tingkat kebisingan pada nomor 1 dan 2 mewakili reduksi kebisingan harus dilaksanakan untuk mencapai suatu penerimaan lingkungan, biasanya ditentukan sebagai fungsi frekuensi.

Upaya pengendalian kebisingan dari sektor industri dilakukan dengan cara:

1. Pengendalian bising pada sumbernya
2. memasang selubung akustik dari bahan peredam getaran
3. memilih alat yang lebih rendah intensitas kebisingan yang dikeluarkan
4. substitusi dengan proses lain untuk proses yang bising
5. Pengendalian bising pada medium propagasi.
 - Faktor-faktor yang diperhatikan meliputi:

- Ketidak homogenan atmosfer udara, biasanya diabaikan karena kondisi atmosfer tidak konstan.
 - Serapan udara
6. Sumber bising akan berkurang dengan bertambahnya jarak dari sumber
 - Serapan vegetasi
 - Menjauhkan aktivitas sehari-hari dengan sumber bising
 - Membuat penghalang antara sumber bising dengan tempat bekerja atau permukiman (reduksi penghalang).
 7. Pengendalian bising pada penerima
 8. Melindungi pekerja dengan alat pelindung diri (*personal protection*)
 9. Membuat tata guna ruang dan tanah dengan mempertimbangkan kenyamanan lingkungan.
 10. Penerapan baku mutu bising secara konsisten sehingga dampak bising dapat ditekan (Yerges, 1978, Subagio, 1998 dan Manik, 2009).

Penelitian Aisah, tumbuhan mampu meredam kebisingan yang timbul dari kereta api sebesar 2 sampai 6 dBA. Pada jarak 10 meter tinggi batang lepas cabang, tinggi kanopi, lebar kanopi dan lebar batang mempunyai koefisien korelasi yang cukup kuat dengan intensitas kebisingan. Sedangkan pada jarak 20 meter yang mempunyai koefisien korelasi cukup kuat dengan intensitas kebisingan adalah lebar kanopi dan untuk jarak 30 meter tinggi batang lepas pohon mempunyai koefisien korelasi cukup kuat dengan intensitas kebisingan (Aisah, 2002).

Kerapatan daun yang lebih tinggi lebih baik mereduksi bising. Setiap jenis vegetasi memiliki pola frekuensi yang berbeda dalam mereduksi kebisingan. Bambu cina dan bambu akalipa mereduksi pada semua tingkat frekuensi, sedangkan soka mereduksi pada frekuensi di atas 100 Hz. Bambu cina mereduksi 1.65 dB (2.42 %), soka 2.35 dB (4.51%), kasia

1.24 dB (1.73%), kayu manis 1.15 dB (1.64 %), bambu 0.15 dB (0.21%), bambu + akalipa 1.00 dB (1.34%), dan kembang sepatu 0.28 dB (0.40%) (Widagdo S, 2003).

Pagar pembatas dari bahan batu bata dengan ketinggian 1,8 meter dan tebal 25 sentimeter mampu mereduksi kebisingan sebesar 12 %, pagar berlubang yang tertutup vegetasi cukup baik mempunyai mereduksi 9 % dan pagar yang berlubang atau pagar hanya berupa tanaman mereduksi kebisingan sebesar 3 % (Kusuma, 2003).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian perpaduan kuantitatif deskriptif dan kualitatif, yang berfungsi memberi gambaran kondisi kebisingan di lingkungan permukiman sekitar PT. Tirta Investama melalui pengukuran kebisingan dan mengetahui persepsi masyarakat sehubungan dengan kebisingan yang ditimbulkan oleh aktivitas perusahaan tersebut. Data yang diperoleh ditampilkan dalam bentuk statistik deskriptif melalui penyajian data dengan tabel, distribusi frekuensi dan grafik.

3.2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi sebagai berikut :

1. Sumber bising dari kegiatan PT. Tirta Investama dan pengukuran kebisingan di permukiman yang berdekatan dengan lokasi perusahaan yaitu di dusun Wareng dan Desa Karanglo dimana terjadi keluhan masyarakat. Sebagai pembanding di depan dan samping perusahaan yang tidak ada permukiman penduduk.
2. Menganalisis kebijakan manajemen perusahaan dalam upaya mencegah dampak paparan kebisingan meliputi: aspek kelembagaan dan teknis operasional.
3. Mengkaji dampak gangguan kebisingan yang dipersepsikan oleh masyarakat

3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di PT. Tirta Investama Desa Wangen Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten. Penetapan lokasi didasarkan pada pertimbangan bahwa adanya kebijakan manajemen perusahaan dalam upaya pencegahan dampak kebisingan dan melakukan monitoring setiap 3 (tiga) bulan, tetapi masih ada keluhan masyarakat terhadap kebisingan.

3.4. Variabel Penelitian

1. Tingkat kebisingan siang dan malam
2. Persepsi masyarakat terhadap kebisingan

3.5. Jenis Sumber Data

Sumber data penelitian meliputi :

1. Primer

Data primer diperoleh dari :

- observasi mengenai peralatan dalam proses produksi yang mempunyai potensi menimbulkan kebisingan
- pengukuran kebisingan di lingkungan perusahaan dan ambien dengan menggunakan sound level meter
- pengukuran pengurangan intensitas suara karena pengaruh vegetasi dalam perusahaan
- wawancara dengan pihak manajemen mengenai kebijakan perusahaan dalam pengendalian dampak kebisingan.
- wawancara dengan tokoh formal, informal dan masyarakat yang tinggal di sekitar perusahaan.

2. Sekunder

Data sekunder diperoleh dari dokumen perusahaan berupa dokumen RKL dan RPL, instansi yang terkait berupa data hasil monitoring kebisingan.

3.6. Instrumen Penelitian

Instrumen yang diperlukan untuk melakukan penelitian meliputi :

1. Alat pengukuran kebisingan, terdiri dari :
 - Sound Level Meter dengan merk Lutron tipe/nomor seri: SL-4001/P.891312. Ketelitian untuk pembobotan A sebagai berikut:
31,5 Hz - \pm 3dBA; 125 Hz - \pm 1,5 dBA; 500 Hz - \pm 1,5 dBA; 2 Hz - \pm 2 dBA; 8 Hz - \pm 5 dBA; 63 Hz - \pm 2 dBA; 250 Hz - \pm 1,5 dBA; 1KHz - \pm 1,5 dBA; 4KHz - \pm 3 dBA
 - Sound Level Meter dengan merk Lutron tipe/nomor seri SL-4011/B.45100. Pada suhu 23 ± 5 dB ketelitian 1 KHz – 1,5 dBA.
 - Sound Level merk Extech tipe/nomor seri: 407750/ 3026985 dengan ketelitian 1,5 dB/ 0,1 dB.
 - Sound Level Meter merk Quest SoundPro SP DL-2-1/3 dengan ketelitian \pm 2,2 %.
2. GPS untuk menentukan koordinat dengan ketelitian 10 meter.
3. Kertas untuk mencatat hasil pengumpulan data di lapangan.
4. Pedoman wawancara untuk mengetahui persepsi masyarakat.
5. Software microsoft excel untuk penghitungan Leq
6. Software surfer 8 untuk menggambar peta kebisingan
7. Software SPSS 17
8. Alat untuk dokumentasi penelitian.

3.7. Metode Pengumpulan Data

1. Metode Pengukuran Kebisingan

Metode pengukuran kebisingan lingkungan ambien sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor:Kep-48/ MENLH/ 11/ 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan dengan waktu pengukuran siang dan malam. Pengukuran pada siang hari selang waktu 06.00 - 22.00

dan aktivitas malam hari selama 8 jam (L_M) pada selang 22.00 - 06.00, dengan demikian 4 waktu pengukuran pada siang hari dan pada malam hari 3 waktu pengukuran. Sedangkan pengambilan sampel di dalam lokasi perusahaan (lingkungan kerja) menggunakan metode pengukuran bising sesuai SNI 05-2962-1992.

Pengukuran di luar perusahaan dengan menggunakan metode pengukuran kebisingan siang-malam meliputi:

- timur dengan jarak 160 meter, 180 meter, 200 m dan 210 meter dari sumber bising di mana merupakan permukiman padat penduduk.
- barat daya dengan jarak 80 meter, 90 meter, 110 dan 130 meter dari sumber bising perusahaan juga merupakan permukiman padat
- barat laut pada jarak 80 meter dan 140 meter dari sumber bising yang merupakan sawah
- timur laut pada jarak 210 dari sumber bising dimana terdapat hanya ada beberapa warung/toko yang sekaligus sebagai rumah tinggal.
- tenggara pada jarak 150 meter dari sumber bising dimana permukiman penduduk berdekatan dengan sawah.

Pengukuran kebisingan lebih banyak pada permukiman dimana ada keluhan kebisingan akibat aktivitas perusahaan, sedangkan sebagai pembandingan diambil lokasi sawah sebelah kiri perusahaan dan depan pabrik dimana hanya beberapa warung (toko).

Pengukuran vegetasi yang ditanam di perusahaan dilakukan dengan cara mengukur tingkat suara di depan dan di belakang jenis vegetasi yang ada. Pengukuran dilakukan pada frekuensi 500 Hz sampai dengan 8 KHz

2. Metode Pengumpulan Persepsi Masyarakat

Pengumpulan data persepsi masyarakat dilakukan dengan wawancara pada masyarakat sekitar perusahaan. Wawancara dilakukan dengan:

- Kepala Desa Wareng : 1 orang

- Tokoh masyarakat : 1 orang
- ibu yang banyak tinggal di rumah : 4 orang
- bapak : 2 orang
- pekerja perusahaan dan juga warga setempat : 1 orang

3.8. Metode Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil pengukuran kebisingan dibuat model pemetaan dengan menggunakan software Surfer 8 dan untuk memperjelas gambaran kebisingan pada lokasi pengambilan sampel, maka peta hasil pengolahan software surfer 8 di tempatkan pada peta dari google earth dengan sebelumnya menentukan titik maksimum dan minimum garis lintang maupun garis bujur peta yang akan ditampilkan. Cara pembuatan peta/kontur kebisingan menggunakan surfer 8 adalah sebagai berikut :

- Membuka file New worksheet
- Memasukkan data garis lintang untuk x, garis bujur untuk y dan tingkat kebisingan untuk z
- Menyimpan dalam file dengan memilih Golden Software Data (*.DAT)
- Membuat grid file dengan pilih file *click open* dengan tipe *file (*.DAT)*, *click* ganda file yang telah terbuka, *click* OK maka terjadi proses grid dan terbentuk file (*.GRD). Menutup grid report yang tampil.
- Membuat kontur dengan pilih map, contour map, new contour map, memilih grid file (*.GRD). Pengaturan peta kontur dengan *click* ganda pada kontur, termasuk mengatur maksimum dan minimum garis lintang dan garis bujur sehingga peta dapat diplotkan pada peta hasil cuplikan dari *google earth*.

Hasil pengukuran lingkungan ambien/ permukiman dibandingkan dengan Baku Mutu Tingkat Kebisingan sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP-48/MENLH/11/1996.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum PT. Tirta Investama

PT. Tirta Investama Klaten didirikan tahun 2002 berlokasi di Desa Wangen, Kecamatan Polanharjo, Kabupaten Klaten, Provinsi Jawa Tengah dengan menempati tanah seluas 155.835 m² meliputi luas lahan terbangun 53.023 m² dan area terbuka 102.813 m². Jumlah tenaga kerja sampai dengan Mei 2011 sebesar 795 orang.

Kepedulian PT. Tirta Investama terhadap masyarakat dan konsumen ditunjukkan adanya sertifikat yang telah dimiliki berupa:

- ISO 9001- 2000 yang diperoleh tahun 2003
- ISO 14001 dicapai pada tahun 2003
- SMK3 diperoleh tahun 2004.

Kepedulian terhadap lingkungan hidup dan masyarakat sekitar PT. Tirta Investama melakukan program CSR dalam bentuk penghijauan, pemberian beasiswa, bantuan air bersih, pertanian organik dan pengembangan kerajinan khas daerah.

Produk yang dihasilkan berupa air minum dengan merk aqua dalam kemasan 5 gallon, kemasan botol (1500 ml, 600 ml, 330 ml dan 240 ml) dan minuman suplemen dengan Merk Mizone. Unit produksi terdiri dari :

1. Five Gallon

Unit ini memproduksi air minum dalam kemasan 5 Gallon. Alur proses sebagai berikut : penurunan botol berukuran 5 galon kosong yang berasal dari konsumen dari truk, dicek, dicuci dan setelah bersih dan aman untuk dipakai, diisi dan ditutupi, diberi kode dan inspeksi secara visual, disegel, packing dan siap disitribukan.

2. SPS 1

Memproduksi kemasan air minum 1500 dan 600 ml.

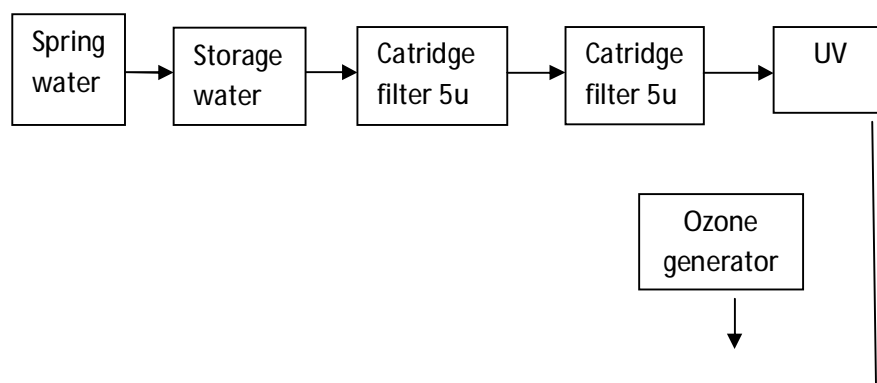
3. SPS 2

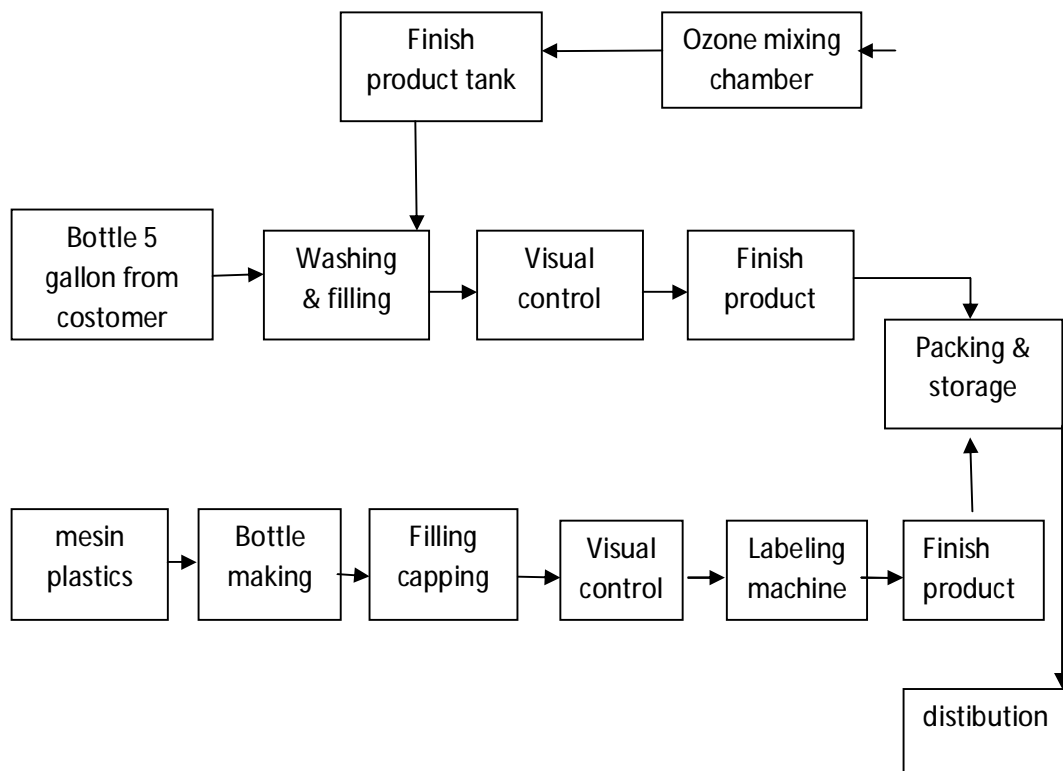
Memproduksi air minum dalam kemasan 330 dan 240 ml

4. SPS 3

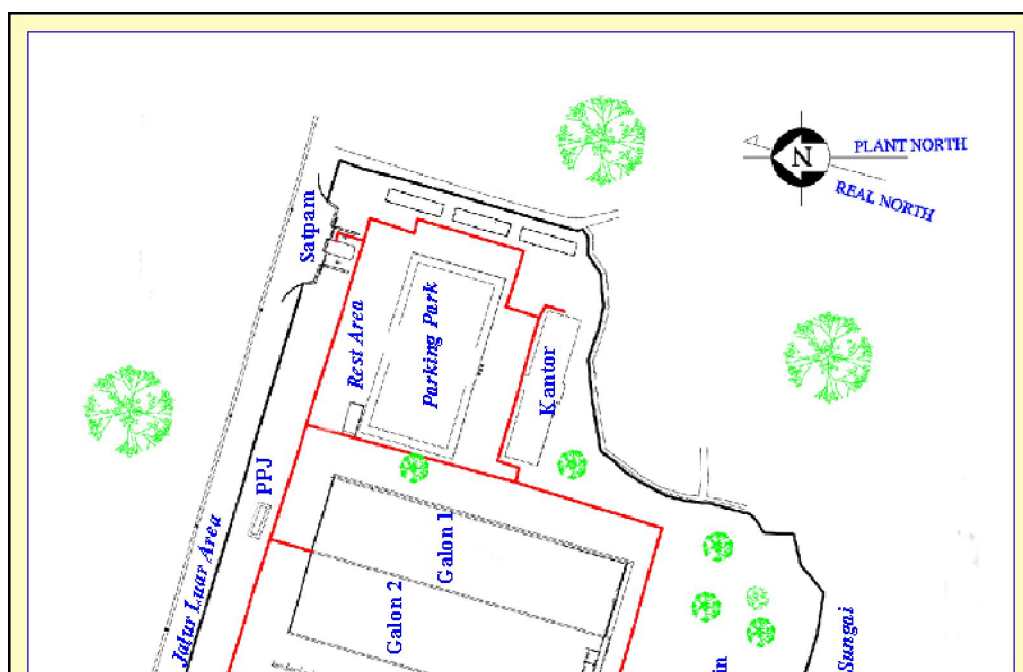
Pada Unit SPS 3 memproduksi kemasan 1500 ml dan mizone.

Proses produksi di dalam SPS 1 sampai SPS 3 secara umum sama. Botol yang sudah dibuat dan siap digunakan diisi dan ditutup, diberi kode, dispeksi secara visual, label dan segel. Selanjutnya dikemas dalam karton dan siap untuk distribusikan. Untuk memperjelas alur proses produksi tergambar sebagai berikut.





Gambar 4.3. Alur produksi air minum dalam kemasan (sumber: PT. Tirta Investama)



Gambar 4.4. Denah perusahaan PT. Tirta Investama

4.2. Tingkat Kebisingan dalam Lingkungan Perusahaan

Mesin-mesin yang digunakan untuk produksi air minum kemasan di PT.

Tirta yang terdiri dari :

- Filling machine
 - Produksi 5 Gallon menggunakan 1 mesin capsnap dan 1 mesin Bardi.

- Produksi 1500 ml menggunakan 1 mesin Sidel dan 1 mesin Krones
- Produksi 600 ml menggunakan dari 1 mesin Sidel.
- Produksi 330 ml menggunakan 1 mesin Sidel
- Produksi 240 ml menggunakan 1 mesin Hayashi
- Produksi Mizone menggunakan 1 mesin Sidel.
- Packaging machine
 - Preform 1500 ml menggunakan 1 mesin Husky dan 1 mesin SIPA
 - Preform 600 ml menggunakan dari 1 mesin Husky.
 - Preform 330 ml menggunakan 1 mesin Husky.
 - Cap 240 ml menggunakan 1 mesin Husky.
 - Preform Mizone menggunakan 1 mesin OMV.
 - Srew cup menggunakan 1 mesin Husky.

Penggunaan berbagai mesin mengakibatkan adanya potensi kebisingan dalam ruang produksi. Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengukuran kebisingan pada ke empat unit produksi (dalam lingkungan kerja).

Tabel 4.2. Tingkat bising di pada sumber bising dalam unit produksi (sumber : Hasil Monitoring Bulan Juni 2004)

No.	Lokasi	Tingkat Bising (dBA)
	Unit 5 Galon	
1.	Bongkar botol air ukuran 5 galon	85,7

2.	Filler 5 galon	92,8
3.	Washing 5 galon	93,3
4.	Infeed 5 galon	81,7
	Unit SPS I	
5.	Filler 600 ml	86,3
6.	Packing SPS 600 ml	79,0
7.	Filler 1500 ml	87,2
8.	Packing SPS 1500 ml	81,4
9.	Mesin Huskey preform 600 ml	88,5
10.	Mesin Huskey preform 1500 ml	92,2
11.	SBO 1500 ml	87,9
12.	SBO 600 ml	86,7
	Unit SPS II	
13.	Utility SPS I	87,1
14.	Filler 240 ml line 1	88,6
15.	Filler 240 ml line 2	90,5
16.	Filler 240 ml 3	90,0
17.	Packing 240	73,4
18.	Ruang sheet marker	93,9
19.	Ruang storage cup	79,6
20.	Regraind sheet	93,9
	Unit SPS III	
21.	Utility SPS III	85,5
22.	SBO SPS III	88,7
23.	Filler 1500 ml SPS III	88,1
24.	Filler Mizone	88,2
25.	Packing 1500 ml SPS III	82,3
26.	Belah botol gallon	104,2
27.	Perform SPS III	74,4

Sesuai dengan baku mutu kebisingan di lingkungan kerja berdasarkan Kepmenaker Nomor 51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika di Tempat Kerja adalah 85 dBA, hasil pengukuran pada 20 lokasi berada di

atas Nilai Ambang Batas Kebisingan (NAB) dan 7(tujuh) lokasi di bawah NAB.

Proses produksi setiap unit dilakukan pada gedung terpisah dan proses dikerjakan dalam ruang kaca sehingga kebisingan yang sampai keluar ruangan sudah tereduksi oleh kaca dan tembok. Namun pada lokasi sampling tempat aktivitas penurunan botol isi ulang ukuran 5 galon, ruang utility SPS I dan ruang Utility SPS III berada dalam bangunan tidak tertutup penuh oleh tembok (agak terbuka) sehingga peredaman bising kurang dan menimbulkan bising terdengar sampai ke permukiman terdekat. Mesin lain yang mempunyai potensi dampak kebisingan yaitu:

1. utility SPS II dimana mesin kompressor
2. mesin Chiller yang digunakan untuk produksi mizone terletak di luar gedung proses produksi
3. mesin pembangkit listrik (*genset*) yang digunakan pada saat pasokan listrik dari PLN mati.

Proses tersebut berlokasi bagian belakang perusahaan, padahal permukiman yang terdekat perusahaan berada di bagian belakang (sebelah timur dan barat daya) yaitu Wareng yang berada di wilayah Desa Wangen dan Karanglo. Warga yang bermukim di daerah tersebut mengeluh karena kebisingan yang timbul akibat aktivitas perusahaan.

Hasil pengukuran kebisingan dengan metode pengukuran sesuai SNI 05-2962-1992 di halaman belakang perusahaan dengan jarak dari mesin bervariasi dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil pengukuran kebisingan di dalam lingkungan perusahaan (sumber : data primer)

No.	Lokasi	Tingkat Bising (dBA)
1.	Penurunan botol isi ulang ukuran 5 galon, 10 meter ke arah timur	72
2.	penurunan botol isi ulang ukuran galon, 40 meter ke arah timur	69,3
3.	penurunan botol isi ulang ukuran galon, 50 meter ke arah timur	61.6
4.	penurunan botol isi ulang ukuran galon, 55 meter ke arah timur	59,9
5.	unit SPS I, 2 meter ke arah selatan	79.9
6.	unit SPS III, 2 meter ke arah barat daya	81.3
7.	SPS III, 8 meter ke barat daya	67.5
8.	SPS III, 20 meter ke barat daya	58.3
9.	mesin chiller, 1 meter sebelah barat daya	85

Dari hasil pengukuran di atas, terdapat adanya pengurangan tingkat kebisingan dengan bertambah jarak dari sumber kebisingan. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik 4.5 berikut .