

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kebisingan**

##### **1. Pengertian kebisingan**

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 Tahun 2011 tentang nilai ambang batas faktor fisika dan faktor kimia di tempat kerja menyebutkan kebisingan adalah semua suara yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat proses produksi dan/atau alat-alat kerja yang pada tingkat tertentu dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Definisi lain adalah bunyi yang didengar sebagai rangsangan-rangsangan pada telinga oleh getaran-getaran melalui media elastis, dan manakala bunyi-bunyi tersebut tidak dikehendaki, maka dinyatakan sebagai kebisingan (Suma'mur, 1984).

Kebisingan adalah suara yang tidak dikehendaki oleh pendengaran manusia, kebisingan adalah suara yang mempunyai multi frekuensi dan multi amplitudo dan biasanya terjadi pada frekuensi tinggi. Sifat kebisingan terdiri dari berbagai macam antara lain konstan, fluktuasi, kontinu, intermiten, impulsif, random dan *impact noise*. Menurut Siswanto (2002) dalam Ramdan (2013), kebisingan adalah terjadinya bunyi yang keras sehingga mengganggu dan atau membahayakan kesehatan. Sedangkan menurut Gabriel (1996) dalam Ramdan (2013), bising didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang merupakan aktivitas alam dan buatan manusia.

Kebisingan didefinisikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki. Bising menyebabkan berbagai gangguan terhadap tenaga kerja seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian atau ada yang

menggolongkan gangguannya berupa gangguan pendengaran, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan pendengaran seperti komunikasi terganggu, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performa kerja, kelelahan dan stres. Jenis pekerjaan yang melibatkan paparan terhadap kebisingan antara lain pertambangan, pembuatan terowongan, mesin berat, penggalian (pengeboman, peledakan), mesin tekstil, dan uji coba mesin jet. Bising dapat didefinisikan sebagai bunyi yang tidak disukai, suara yang mengganggu atau bunyi yang menjengkelkan. Suara bising adalah suatu hal yang dihindari oleh siapapun, lebih-lebih dalam melaksanakan suatu pekerjaan, karena konsentrasi pekerja akan dapat terganggu. Dengan terganggunya konsentrasi ini maka pekerjaan yang dilakukan akan banyak timbul kesalahan ataupun kerusakan sehingga akan menimbulkan kerugian Anizar (2009) dalam Ramdan (2013).

## **2. Pengukuran kebisingan**

Maksud pengukuran kebisingan adalah memperoleh data tentang frekuensi dan intensitas kebisingan di perusahaan atau dimana saja serta menggunakan data hasil pengukuran kebisingan untuk mengurangi intensitas kebisingan tersebut, sehingga tidak menimbulkan gangguan (Suma'mur, 1984).

Ada dua macam cara untuk mengukur kebisingan di tempat kerja, yaitu :

### **a. Instrumen pembacaan langsung**

Instrumen pembacaan langsung disebut juga *sound level meter* yang bereaksi terhadap suara atau bunyi, mendekati kepekaan telinga manusia. Alat ini dipakai untuk mengukur tingkat kebisingan pada saat tertentu. Biasanya alat ini digunakan untuk mengidentifikasi tempat-tempat yang tingkat kebisingannya lebih

tinggi dari aturan batas maksimum yaitu 85 dBA. Alat ini terdiri dari *microphone*, alat penunjuk elektronik, *amplifier*, skala pengukuran A, B, C.

1) Skala pengukuran A :

Untuk memperlihatkan perbedaan kepekaan yang besar pada frekuensi rendah dan tinggi yang menyerupai reaksi telinga untuk intensitas rendah.

2) Skala pengukuran B :

Untuk memperhatikan kepekaan telinga untuk bunyi dengan intensitas sedang.

3) Skala pengukuran C :

Untuk skala dengan intensitas tinggi.

b. *Dosimeter personal*

*Dosimeter* adalah alat yang dipakai untuk mengukur tingkat kebisingan yang dialami pekerja selama kerja *shift*. Alat ini dipakai untuk mengukur *shift* dengan jam kerja selama 8 jam, 10 jam, 12 jam atau berapapun lamanya. *Dosimeter* dipasang pada sabuk pinggang dan sebuah *microphone* kecil dipasang dekat telinga. *Dosimeter* mengukur jumlah bunyi yang didengar pekerja-pekerja selama bekerja *shift*.

*Sound level meter* dan *dosimeter* akan memberikan hasil berupa angka yang dapat dibandingkan dengan aturan batas maksimum (85 dBA untuk *shift* selama 8 jam per hari, 40 jam per minggu batasnya akan lebih rendah untuk waktu kerja yang lebih lama (Rachmawati, 2015).

### 3. Jenis kebisingan

Menurut Suma'mur (1999) dalam Ramdan (2013), jenis-jenis kebisingan yang sering ditemukan adalah sebagai berikut :

- a. Kebisingan *kontinu* dengan spektrum frekuensi yang luas (*steady state, wide band noise*).

Jenis kebisingan seperti ini dapat dijumpai misalnya pada mesin-mesin produksi, kipas angin, dapur pijar dan lain-lain.

- b. Kebisingan *kontinu* dengan spektrum frekuensi sempit (*steady state, narrow band noise*).

Jenis kebisingan seperti ini dapat dijumpai pada gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.

- c. Kebisingan terputus-putus (*intermitent*).

Kebisingan jenis ini dapat ditemukan misalnya pada lalu-lintas darat, suara kapal terbang dan lain-lain.

- d. Kebisingan impulsif (*impact or impulsive noise*).

Jenis kebisingan seperti ini dapat ditemukan misalnya pada pukulan mesin konstruksi, tembakan senapan, atau suara ledakan.

- e. Kebisingan impulsif berulang.

Jenis kebisingan ini dapat dijumpai misalnya pada bagian penempaan besi di perusahaan besi.

Menurut Gabriel (1996) dalam Ramdan (2013), membagi kebisingan berdasarkan frekuensi, tingkat tekanan bunyi, tingkat bunyi dan tenaga bunyi. Bunyi dibagi menjadi tiga kategori yaitu bising pendengaran (*audible noise*) disebabkan frekuensi bunyi antara 31,5-8000 Hz, bising yang berhubungan dengan kesehatan (*Occupational noise*) yang disebabkan bunyi mesin di tempat kerja dan bising impulsif adalah bising yang terjadi akibat adanya bunyi menyentak misalnya pukulan palu, ledakan meriam, tembakan bedil dan lain-lain. Gabriel juga membagi

kebisingan berdasarkan waktu terjadinya yaitu bising *kontinu* dengan spektrum luas, bising *kontinu* dengan spektrum sempit, bising terputus-putus, bising sehari penuh, bising setengah hari, bising terus menerus dan bising sesaat. Bising berdasarkan skala intensitasnya dibagi menjadi sangat tenang, tenang, sedang, kuat, sangat hiruk dan menulikan.

Berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia, bising dibagi atas :

- a. Bising yang mengganggu (*irritating noise*).

Intensitas tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.

- b. Bising yang menutupi (*masking noise*).

Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas. Secara tidak langsung bunyi ini akan mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja, karena teriakan isyarat atau tanda bahaya tenggelam dari bising dari sumber lain.

- c. Bising yang merusak (*damaging/injurious noise*).

Bunyi yang melampaui NAB. Bunyi jenis ini akan merusak/menurunkan fungsi pendengaran.

#### **4. Sumber kebisingan**

Sumber bising utama dapat diklasifikasikan dalam dua kelompok, yaitu :

- a. Bising dalam

Bising dalam yaitu sumber bising yang berasal dari manusia, bengkel mesin dan alat-alat rumah tangga.

- b. Bising luar

Bising luar yaitu sumber bising yang berasal dari lalu lintas , industri, tempat pembangunan gedung dan lain sebagainya. Sumber bising dapat dibagi dua kategori yaitu sumber bergerak seperti kendaraan bermotor yang sedang bergerak, kereta api

yang sedang melaju, pesawat terbang jenis jet maupun jenis baling-baling. Sumber bising yang tidak bergerak adalah perkantoran, diskotik, pabrik tenun, pabrik gula, pembangkit listrik tenaga diesel dan perusahaan kayu (Feidihal, 2007).

## 5. Nilai ambang batas

Nilai ambang batas kebisingan merupakan nilai yang mengatur tentang tekanan rata-rata atau level kebisingan berdasarkan durasi pajanan bising yang mewakili kondisi dimana hampir semua pekerja terpajan bising berulang-ulang tanpa menimbulkan gangguan pendengaran dan memahami pembicaraan normal.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 70 Tahun 2016 Tentang Standar dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri, adapun nilai ambang batas kebisingan seperti pada tabel 1 :

Tabel 1  
Nilai Ambang Batas Kebisingan

Satuan	Durasi Pajanan Kebisingan per Hari	Level Kebisingan (dBA)
1	2	3
	24	80
	16	82
	8	85
Jam	4	88
	2	91
	1	94

1	2	3
	30	97
	15	100
	7,5	103
Menit	3,75	106
	1,88	109
	0,94	112
	28,12	115
	14,06	118
	7,03	121
	3,52	124
	1,76	127
Detik	0,88	130
	0,44	133
	0,22	136
	0,11	139

Sumber : Permenkes Nomor 70 Tahun 2016.

Catatan :

Pajanan bising tidak boleh melebihi level 140 dBA walaupun hanya sesaat.

## 6. Faktor yang mempengaruhi terjadinya kebisingan

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya kebisingan antara lain :

### a. Intensitas

Intensitas bunyi yang dapat didengar telinga manusia berbanding langsung dengan logaritma kuadrat tekanan akustik yang dihasilkan getaran dalam rentang yang dapat di dengar. Jadi, tingkat tekanan bunyi di ukur dengan logaritma dalam desibel (dB).

b. Frekuensi

Frekuensi yang dapat didengar oleh telinga manusia terletak antara 16-20000 Hertz. Frekuensi bicara terdapat antara 250- 4000 Hertz.

c. Durasi

Efek bising yang merugikan sebanding dengan lamanya paparan dan berhubungan dengan jumlah total energi yang mencapai telinga dalam.

d. Sifat

Mengacu pada distribusi energi bunyi terhadap waktu (stabil, berfluktuasi, dan intermiten). Bising impulsif (satu/lebih lonjakan energi bunyi dengan durasi kurang dari 1 detik) sangat berbahaya Rachmawati (2015).

## **7. Pengendalian kebisingan**

Menurut Tarwaka (2008) dalam Ramdan (2013), secara konseptual teknik pengendalian kebisingan yang sesuai dengan hirarki pengendalian risiko adalah :

a. Eliminasi

Eliminasi merupakan suatu pengendalian risiko yang bersifat permanen dan harus dicoba untuk diterapkan sebagai pilihan prioritas utama. Eliminasi dapat dicapai dengan memindahkan objek kerja atau sistem kerja yang berhubungan dengan tempat kerja yang kehadirannya pada batas yang tidak dapat diterima oleh ketentuan, peraturan dan standart baku Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) atau kadarnya melebihi NAB.

b. Substitusi

Pengendalian ini dimaksudkan untuk menggantikan bahan-bahan dan peralatan yang berbahaya dengan bahan-bahan dan peralatan yang kurang



berbahaya atau yang lebih aman, sehingga pemaparannya selalu dalam batas yang masih bisa ditoleransi atau dapat diterima.

c. *Engineering control*

Pengendalian dan rekayasa teknik termasuk merubah struktur objek kerja untuk mencegah seseorang terpapar kepada potensi bahaya, seperti pemberian pengaman pada mesin.

d. Isolasi

Isolasi merupakan pengendalian risiko dengan cara memisahkan seseorang dari objek kerja. Pengendalian kebisingan pada media propagasi dengan tujuan menghalangi paparan kebisingan suatu sumber agar tidak mencapai penerima, contohnya pemasangan *barier*, *enclosure* sumber kebisingan dan teknik pengendalian aktif (*active noise control*) menggunakan prinsip dasar dimana gelombang kebisingan yang menjalar dalam media penghantar dikonselasi dengan gelombang suara identik tetapi mempunyai perbedaan fase pada gelombang kebisingan tersebut dengan menggunakan peralatan control.

e. Pengendalian administratif

Pengendalian administratif dilakukan dengan menyediakan suatu sistem kerja yang dapat mengurangi kemungkinan seseorang terpapar potensi bahaya. Metode pengendalian ini sangat tergantung dari perilaku pekerja dan memerlukan pengawasan yang teratur untuk dipatuhinya pengendalian secara administratif ini. Metode ini meliputi pengaturan waktu kerja dan waktu istirahat, rotasi kerja untuk mengurangi kelelahan dan kejenuhan.

f. Alat pelindung diri

Alat pelindung diri (APD) secara umum merupakan sarana pengendalian yang digunakan untuk jangka pendek dan bersifat sementara, ketika suatu sistem pengendalian yang permanen belum dapat diimplementasikan. APD merupakan pilihan terakhir dari suatu sistem pengendalian risiko tempat kerja antara lain dapat dengan menggunakan alat proteksi pendengaran berupa *ear plug* dan *ear muff*. *Ear plug* dapat terbuat dari kapas, spon, dan malam (*wax*) hanya dapat digunakan untuk satu kali pakai. Sedangkan yang terbuat dari bahan karet dan plastik yang dicetak (*molded rubber/ plastic*) dapat digunakan berulang kali. Alat ini dapat mengurangi suara sampai 20 dBA. Sedangkan untuk *ear muff* terdiri dari dua buah tutup telinga dan sebuah *headband*. Alat ini dapat mengurangi intensitas suara hingga 30 dBA dan juga dapat melindungi bagian luar telinga dari benturan benda keras atau percikan bahan kimia.

## **8. Faktor penyebab gangguan atau keluhan pada pekerja**

Gangguan atau keluhan yang dirasakan pekerja yang terpapar bising dapat disebabkan oleh faktor berdasarkan faktor individu pekerja yang meliputi :

a. Usia

Usia merupakan salah satu faktor yang juga memiliki kontribusi untuk memunculkan gangguan *non auditory* pada pekerja. Usia termasuk faktor intrinsik yaitu faktor yang berasal dari dalam diri pekerja. Usia mampu memunculkan gangguan *non auditory* pekerja terkait dengan fungsi fisiologis tubuh pekerja. Semakin bertambah usia, fungsi fisiologis tubuh juga lambat laun mengalami penurunan. Penurunan tersebut juga terjadi pada indera pendengaran. Usia termasuk faktor yang tidak dapat diabaikan karena dapat mempengaruhi kekuatan

fisik dan psikis seseorang serta pada usia tertentu seseorang mengalami perubahan prestasi kerja.

Umur bukan merupakan faktor secara langsung yang mempengaruhi keluhan akibat kebisingan, tetapi pada usia diatas 40 tahun sangat rentan terhadap trauma dan orang yang berumur 40 tahun akan lebih mudah mengalami gangguan akibat bising.

Pengaruh umur terhadap terjadinya gangguan akibat bising terlihat pada umur 30 tahun. Umur kerja produktif pada pekerja menurut penelitian Basharudin (2002) dalam Rachmawati (2015), berkisar antara 20-50 tahun.

Faktor usia merupakan salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan terjadinya penurunan pendengaran, walaupun bukan merupakan faktor yang terkait langsung dengan kebisingan di tempat kerja. Beberapa perubahan yang terkait dengan penambahan usia dapat terjadi pada fungsi fisiologis organ tubuh seperti pada telinga bagian tengah dan dalam. Hal inilah yang dapat menyebabkan terjadinya penurunan sensitivitas pendengaran seiring dengan bertambahnya usia seseorang. Selain itu tenaga kerja yang berusia kurang dari 40 tahun paling berisiko terhadap gangguan yang berhubungan dengan gangguan psikologis seperti kebosanan kerja dan stres Rini (2002) dalam Rachmawati (2015).

Menurut Sutirto (2001) dalam Rachmawati (2015), bahwa terdapat beberapa hal yang menyebabkan terjadinya penurunan pendengaran akibat bising yaitu besarnya pengaruh bising pada pekerja tergantung pada intensitas bunyi, frekuensi bunyi, jangka waktu terpapar bising, jumlah waktu kerja dalam setahun, sifat bising, serta tergantung pada kepekaan pekerja tersebut, seperti pernah mendapat pengobatan dengan obat ototoksik (misalnya streptomisin, kanamisin,

garamisin). Demikian pula pada orang yang berumur lebih dari 40 tahun (*presbycusis*) serta adanya penyakit telinga.

b. Masa kerja

Makin lama masa kerja seseorang di lingkungan kerja yang kebisingannya diatas NAB makin bahaya bagi sistem pendengarannya. Penurunan pendengaran pada pekerja yang terpajan bising biasanya terjadi setelah masa kerja 5 tahun atau lebih (apabila pekerja terpajan bising dengan intensitas yang sangat bising dengan waktu paparan melebihi standar yang diperbolehkan setiap harinya). Masa kerja merupakan faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan *auditory* maupun *non auditory*. Faktor masa kerja pun berkaitan dengan aspek durasi paparan bising, maka kemungkinan orang tersebut untuk mengalami gangguan atau keluhan juga semakin besar. Semakin lama masa kerja seseorang didalam lingkungan kebisingan diatas NAB maka akan semakin berbahaya pula bagi fungsi *auditory* maupun *non auditory*.

Menurut penelitian Yulianto (2013) dalam Rachmawati (2015), disebutkan, masa kerja berkaitan dengan gangguan psikologis karena masa kerja <20 tahun lebih rentan mengalami stres atau kebosanan kerja. Pada masa tersebut masih dipenuhi banyak harapan untuk jenjang karier, gaji dan kesejahteraan sehingga lebih mudah menimbulkan keluhan akibat kebisingan lingkungan kerja.

c. Lama paparan bising

Lama paparan berkaitan erat dengan masa kerja. Faktor masa kerja ini berkaitan dengan aspek durasi terhadap paparan bising. Semakin lama durasi seseorang terpapar bising setiap tahunnya, maka semakin besar risiko mengalami gangguan atau keluhan. Kebanyakan terjadi pada seseorang yang terpapar pada

kebisingan dengan paparan lama yang mungkin *intermitten* atau terus menerus, transmisi energi tersebut jika cukup lama dan kuat akan merusak organ korti dan selanjutnya dapat mengakibatkan ketulian permanen. Selain itu juga kebisingan bisa direspon oleh otak yang merasakan pengalaman ini sebagai suatu ancaman stres yang kemudian berhubungan dengan pengeluaran hormon stres seperti *epinephrine*, *norepinephrine*, dan *cortisol*. Stres akan mempengaruhi sistem saraf yang juga mempengaruhi detak jantung serta perubahan tekanan darah dan tanda fisiologis lainnya.

Untuk menentukan bahaya tidaknya suatu kebisingan tidak sebatas hanya dengan mengetahui intensitasnya, namun durasi dari paparan bising tersebut juga sangat penting. Untuk mempertimbangkan hal ini, *time weighted average (TWA)* dari paparan bising juga ikut dipertimbangkan. Untuk kebisingan di tempat kerja, TWA yang digunakan biasanya berdasarkan pada waktu kerja 8 jam. Semakin lama pekerja terpapar bising, dosis kebisingan yang diterima pekerja akan semakin besar. Efek kebisingan yang dialami pekerja akan sebanding dengan lama pekerja terpapar kebisingan tersebut.

Selain itu gangguan atau keluhan yang dirasakan pekerja yang terpapar bising dapat disebabkan oleh lingkungan fisik yang meliputi :

a. Kebisingan

Kebisingan adalah bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga kita. Tidak dikehendaki karena terutama dalam jangka panjang bunyi-bunyian tersebut dapat mengganggu ketenangan kerja. Untuk menanggulangi kebisingan di perusahaan, dalam lokakarya hiperkes di Cibogo tahun 1974 ditetapkan NAB

kebisingan di tempat kerja adalah 85 dBA. Penentuan angka tersebut didasarkan atas pertimbangan :

- 1) Penelitian oleh negara-negara yang telah maju menunjukkan bahwa intensitas suara 82-84 dBA dengan frekuensi 3000-6000 Hz telah dapat mengakibatkan kerusakan organ Corti secara menetap untuk waktu kerja selama lebih dari 8 jam sehari.
- 2) Penelitian yang dilakukan di dalam dan di luar negeri menunjukkan bahwa pada frekuensi 300-6000 Hz, pengurangan pendengaran tersebut disebabkan oleh kebisingan. Pengurangan pendengaran diawali dengan pergeseran ambang dengar sementara. Pada saat ini terjadi kelelahan yang akan pulih kembali secara lambat, dan akan semakin bertambah lambat lagi jika tingkat kelelahan semakin tinggi.

b. Cuaca kerja

Cuaca kerja adalah kombinasi dari suhu udara, kelembaban udara, kecepatan gerakan, dan suhu radiasi. Untuk ukuran suhu nikmat bagi orang Indonesia adalah 24 – 26°C. Suhu dingin mengurangi efisiensi dengan keluhan kaku atau kurangnya koordinasi otot. Suhu panas berakibat terutama menurunnya prestasi kerja. Suhu panas mengurangi kelincahan, memperpanjang waktu reaksi dan waktu pengambilan keputusan, mengganggu kecermatan kerja otak, mengganggu koordinasi syaraf perasa dan motoris, serta memudahkan untuk dirangsang. Kelembaban sangat dipengaruhi oleh suhu udara. Suatu keadaan dimana udara sangat panas dan kelembaban tinggi akan menimbulkan pengurangan panas secara besar-besaran (karena sistem penguapan). Pengaruh lainnya adalah semakin cepatnya denyut jantung karena semakin aktifnya peredaran darah untuk

memenuhi kebutuhan akan oksigen. Apabila pasokan oksigen tidak mencukupi kekurangan oksigen jika terus menerus, maka terjadi akumulasi yang selanjutnya terjadi metabolisme anaerobik dimana akan menghasilkan asam laktat yang mempercepat kelelahan.

### c. Getaran

Getaran-getaran yang ditimbulkan oleh alat-alat mekanis yang sebagian dari getaran ini sampai ke tubuh dan dapat menimbulkan akibat-akibat yang tidak diinginkan pada tubuh kita. Menambahnya tonus otot-otot oleh karena getaran di bawah frekuensi 20 Hertz (Hz) menjadi sebab kelelahan. Kontraksi statis ini menyebabkan penimbunan asam laktat dalam alat-alat dengan akibat bertambah panjangnya waktu reaksi. Sebaliknya frekuensi di atas 20 Hz menyebabkan pengenduran otot. Getaran-getaran mekanis yang terdiri dari campuran aneka frekuensi bersifat menegangkan dan melemaskan tonus otot secara serta merta berefek melelahkan. Besarnya getaran ini ditentukan oleh intensitas, frekuensi getaran dan lamanya getaran itu berlangsung. Sedangkan anggota tubuh manusia juga memiliki frekuensi alami dimana apabila frekuensi ini beresonansi dengan frekuensi getaran akan menimbulkan gangguan-gangguan antara lain mempengaruhi konsentrasi kerja, mempercepat datangnya kelelahan, gangguan-gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf, otot-otot dan lain-lain. (Hanifa, 2006).

## **B. Keluhan Subyektif**

Keluhan subyektif tenaga kerja yaitu keluhan yang dirasakan oleh tenaga kerja dalam melakukan pekerjaannya. Keluhan pada pekerja salah satunya dapat disebabkan oleh bising di tempat kerja. Bising dapat menyebabkan berbagai

gangguan seperti gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi dan ketulian. Ada yang menggolongkan gangguannya berupa gangguan *auditory*, misalnya gangguan terhadap pendengaran dan gangguan *non auditory* seperti gangguan komunikasi, ancaman bahaya keselamatan, menurunnya performan kerja, stres dan kelelahan. Lebih rinci dampak kebisingan terhadap pekerja terbagi menjadi dua yaitu :

a. *Auditory effect*

Pengaruh pemaparan bising pada organ pendengaran adalah sebagai berikut :

1) Trauma akustik

Terjadi akibat terpapar oleh suara (bising impulsif) dengan intensitas tinggi, seperti letusan senjata, ledakan dan lain-lain. Diagnosis mudah dibuat, penderita dengan tepat dapat menyatakan kapan terjadinya ketulian. Bagian yang rusak adalah membran *timpani*, tulang-tulang pendengaran dan *cochlea*.

2) Ketulian sementara

Ketulian sementara terjadi akibat pemaparan terhadap bising dengan intensitas tinggi. Tenaga kerja akan mengalami penurunan daya/ambang dengar yang bersifat sementara. Apabila tenaga kerja diberikan waktu istirahat yang cukup, maka daya dengarnya akan pulih kembali kepada ambang dengar semula (*recovery* dapat sempurna). Untuk suara yang intensitasnya lebih besar dari 85 dBA maka *recovery* sempurna memerlukan waktu 3-7 hari. Apabila *recovery* tidak dapat sempurna maka dalam waktu lama akan menjadi tuli bersifat menetap (*Permanent Threshold Shift*).



### 3) Ketulian menetap

Ketulian menetap terjadi oleh karena pemaparan terhadap intensitas kebisingan yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Ketulian menetap terjadi akibat dari proses pemulihan yang tidak sempurna, yang kemudian kontak dengan intensitas suara yang tinggi, maka akan terjadi pengaruh kumulatif, yang pada suatu saat tidak terjadi pemulihan sama sekali Rachmawati (2015).

#### b. *Non auditory effect*

Keluhan *non auditory effect* merupakan gangguan yang dirasakan oleh seseorang akibat dari keadaan lingkungan kerja yang bising, namun dalam hal ini tidak dilakukan pemeriksaan, melainkan hanya berupa persepsi atau pendapat pekerja. Gangguan yang dirasakan oleh pekerja tersebut dapat bervariasi seperti gangguan dalam hal komunikasi, gejala kelainan fisiologis tubuh terutama pada telinga seperti tinnitus dan gejala penurunan pendengaran. Rustam (2004) dalam Rachmawati (2015), mengemukakan keluhan subyektif *non auditory* diantaranya ditandai dengan gejala susah tidur, mudah emosi, gangguan konsentrasi yang memungkinkan dapat menimbulkan kecelakaan kerja.

Suara bising menimbulkan pengaruh atau dampak negatif bagi para pekerja karena kebisingan merupakan *unwanted sound*/suara yang tidak dikehendaki sehingga menyebabkan timbulnya gangguan baik gangguan terhadap kenyamanan kerja maupun kesehatan (fisik dan psikis). Efek *non auditory* kebisingan terbagi menjadi tiga jenis gangguan yaitu :

#### 1) Gangguan komunikasi

Sebagai acuan, risiko potensial terhadap pendengaran terjadi apabila komunikasi/pembicaraan harus dilakukan dengan berteriak. Gangguan komunikasi

ini menyebabkan pekerjaan menjadi terganggu, bahkan mungkin terjadi kesalahan, terutama bagi para pekerja baru yang belum berpengalaman Suma'mur (2009). Tingkat kenyaringan suara yang dapat mengganggu percakapan perlu diperhatikan secara seksama karena suara yang mengganggu percakapan sangat bergantung kepada konteks suasana.

Kebisingan menyebabkan gangguan percakapan oleh karena adanya intervensi sehingga komunikasi terganggu. Derajat gangguan bising atau *Speech Interference Level (SIL)* terhadap percakapan tergantung pada dua faktor yaitu *masking ability* dari bising dan situasi atau keperluan komunikasi. Pengaruh lain adalah fisiologis gangguan tidur, gangguan kenyamanan pendengaran, gangguan pelaksanaan tugas dan gangguan faal tubuh.

Seseorang berbicara di suatu ruang bising, maka suara tersebut akan sulit ditangkap atau dimengerti oleh pendengarnya. Pembicara tersebut tidak jarang harus berteriak atau mendekat pada lawan bicaranya. Gangguan komunikasi ini adalah disebabkan oleh *masking effect* dari *background noise* yang intensitasnya cukup tinggi dan gangguan kejelasan suara (*intelligibility*).

Gangguan komunikasi ini menyebabkan terganggunya pekerjaan bahkan mungkin terjadi kecelakaan, terutama pada peristiwa penggunaan tenaga kerja baru. Gangguan komunikasi secara tidak langsung akan mengakibatkan bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja, karena tidak mendengar teriakan atau tanda bahaya, disamping itu dapat menurunkan mutu pekerjaan dan produktivitas kerja.

Pada lingkungan kerja yang bising, yaitu dengan tingkat bising lebih besar dari 78 dBA, percakapan dengan rekan kerja akan sulit dan hanya bisa sebentar saja

dan biasanya harus berjarak minimal 1 meter, sedangkan percakapan yang cukup lama, tingkat kebisingan disekitar lingkungan harus kurang dari 78 dBA.

Banyak jenis pekerjaan membutuhkan komunikasi, baik secara langsung maupun lewat telepon. Intensitas kebisingan 50-70 dBA mengganggu jalannya komunikasi *face to face* atau langsung sehingga harus berteriak dalam jarak komunikasi 1-2 meter. Intensitas kebisingan antara 50-55 dBA menyebabkan telepon terganggu, dan rapat akan berjalan tidak memuaskan. Sedangkan intensitas 55 dBA dapat dianggap sangat bising, tidak cocok untuk kantor dan sangat tidak nyaman untuk komunikasi telepon Rachmawati (2015).

## 2) Gangguan fisiologis

Gangguan fisiologis adalah gangguan yang disebabkan oleh perubahan keseimbangan hormon tubuh akibat stresor yang dihantarkan oleh saraf otonom kemudian mengenai kelenjar hormon sehingga berdampak pada perubahan fungsional pada organ-organ tubuh. Pada awalnya fungsi pendengaran terganggu, pembicaraan atau instruksi dalam pekerjaan tidak dapat didengar jelas sehingga efeknya bisa lebih buruk misalnya kecelakaan, pembicaraan terpaksa berteriak yang memerlukan tenaga ekstra dan menambah kebisingan. Selanjutnya kebisingan dapat menjadi stresor bagi organ tubuh melalui saraf otonom akibat terjadi perubahan keseimbangan hormon sehingga timbul perubahan fungsional organ target, salah satunya adalah sistem saraf pusat. Kerusakan sel-sel saraf tersebut dapat menyebabkan berbagai gangguan fisiologis.

Kebisingan akan mempengaruhi faal tubuh seperti gangguan pada saraf otonom yang ditandai dengan bertambahnya metabolisme, bertambahnya tegangan otot sehingga mempercepat kelelahan. Kelelahan (*fatigue*) merupakan suatu

perasaan yang subyektif yang biasanya ditandai dengan berkurangnya kemauan untuk bekerja. Kelelahan subyektif biasanya terjadi pada akhir jam kerja, apabila beban kerja melebihi 30-40% dari tenaga aerobik. Pertanda kelelahan diantaranya tidak adanya gairah untuk bekerja baik secara fisik maupun psikis, segalanya terasa berat dan merasa mengantuk.

Pada umumnya, bising bernada tinggi sangat mengganggu, apalagi bila terputus-putus atau yang datangnya tiba-tiba. Gangguan dapat berupa peningkatan tekanan darah ( $\pm 10$  mmHg) gangguan pernapasan, peningkatan denyut nadi dan jantung, konstriksi pembuluh darah perifer terutama pada tangan dan kaki, penegangan otot serta dapat menyebabkan pucat, gangguan reflek dan gangguan sensoris. Gangguan ini biasanya terjadi pada permulaan pemaparan (*initial exposure*) dan terutama bila kebisingan yang terpapar berulang dan lama akan terjadi proses adaptasi.

Salah satu gangguan fisiologis akibat bising yang terjadi pada telinga adalah telinga berdenging (*tinnitus*). *Tinnitus* sebenarnya bukan penyakit melainkan gejala awal yang dapat menyebabkan sejumlah kondisi medis seperti berkurang atau hilangnya pendengaran. *Tinnitus* dapat dipastikan menimbulkan ketidaknyamanan serta menghilangkan konsentrasi saat melakukan segala macam aktifitas. Bising dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan pusing/sakit kepala. Hal ini disebabkan bising dapat merangsang situasi reseptor vestibular dalam telinga dalam yang akan menimbulkan efek pusing/vertigo. Perasaan mual, susah tidur dan sesak nafas disebabkan oleh rangsangan bising terhadap sistem saraf, keseimbangan organ, kelenjar endokrin, tekanan darah, sistem pencernaan dan keseimbangan elektrolit.

Gangguan fisiologis lainnya dapat ditemukan pada pemaparan kebisingan diantaranya menurunnya aktifitas lambung, tonus otot meningkat, perubahan biokimiawi (kadar glukosa, urea, dan kolesterol dalam darah, kadar katelolamin dalam air seni) dan gangguan keseimbangan/*equilibrium disorders*, dengan gejala seperti mual, vertigo dan *nyctasmus* (pada intensitas diatas 30 dBA).

### 3) Gangguan psikologis

Gangguan psikologis dapat berupa rasa tidak nyaman, kurang konsentrasi dan cepat marah/emosi. Bila kebisingan diterima dalam waktu lama dapat menyebabkan penyakit psikosomatik berupa gastritis, jantung. stres, kelelahan dan lain-lain Rachmawati (2015).

Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi perasaan tidak senang atau mudah marah (*annoyance level*) seseorang dan faktor-faktor tersebut adalah :

- a) Karakteristik kebisingan meliputi tingkat intensitas dan frekuensinya.
- b) Kepekaan perorangan terhadap kebisingan.
- c) Sikap terhadap kebisingan.
- d) Interupsi dari bising yakni ketika berkonsentrasi maupun menonton TV.

Bising dapat menjadi stresor yang menyebabkan orang yang mendengarnya merasa tidak nyaman. Gangguan fisik dapat berupa rusaknya organ pendengaran tiga dimensi yang mempengaruhi betapa menggonggonya sebuah kebisingan :

#### a) Volume

Suara yang melebihi 80 dBA dapat menyebabkan gangguan bagi manusia. Semakin keras suara yang dihasilkan maka kemungkinan menyebabkan gangguan semakin besar.

b) Prediktabilitas

Suara yang mengagetkan sering menyebabkan kita menjadi tidak nyaman. Suara yang mengagetkan/suara yang tidak diprediksi lebih memungkinkan menyebabkan gangguan dari pada suara yang terprediksi.

c) Kontrol dari persepsi

Suara yang dapat terkontrol lebih dapat meminimalisir gangguan dari pada suara yang tidak dapat dikontrol. Kebisingan dapat mempengaruhi stabilitas mental dan reaksi psikologis, menimbulkan rasa khawatir, jengkel dan lainnya. Stabilitas reaksi mental adalah kemampuan seseorang untuk berfungsi atau bertindak normal. Kebisingan memang tidak dapat menimbulkan *mental illness* namun dapat memperberat problem mental yang sudah ada. Gangguan ini berupa terganggunya kenyamanan hidup, mudah marah, jengkel dan menjadi lebih peka atau mudah tersinggung. Gangguan psikologis akibat kebisingan tergantung pada intensitas, frekuensi, periode, saat dan lama terpapar, kompleksitas spektrum/kegaduhan dan ketidakteraturan kebisingan. Suatu penyelidikan yang dilakukan pada para tenaga kerja di industri baja yang terpajan bising ternyata lebih *aggressive distrustful*, mudah curiga dan mudah tersinggung dari pada pekerja yang bekerja di lingkungan yang tenang Rachmawati (2015).

Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi level perasaan tidak senang seseorang pada kebisingan, antara lain :

- a) Karakteristik kebisingan yang meliputi tingkat intensitas dan frekuensinya.
- b) Kepekaan seseorang terhadap bising 2-10% dari populasi sangat peka terhadap kebisingan yang ditimbulkan bukan oleh diri sendiri, sedangkan kurang lebih 20% tidak dipengaruhi oleh kebisingan.

c) Sikap individu terhadap sumber kebisingan.

Interupsi dari kebisingan yaitu ketika sedang konsentrasi atau melakukan kegiatan.

### **C. Alat Pelindung Diri**

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.08/MEN/VII/2010 Tentang Alat Pelindung Diri yang dimaksud alat pelindung diri selanjutnya disingkat APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Adapun bagian dari alat pelindung diri yaitu :

#### **1. Alat pelindung telinga**

a. Pengertian alat pelindung telinga

Alat pelindung telinga (APT) adalah alat baik berupa sumbat telinga atau penutup telinga yang digunakan atau dipakai dengan tujuan untuk melindungi, mengurangi pemaparan kebisingan masuk kedalam telinga Djafri (2010).

Penggunaan APT merupakan kewajiban bila pekerja terpapar oleh bising dengan intensitas 85 dBA selama 8 jam kerja atau 40 jam per minggu. Secara teknis, cara kerja APT adalah menghambat atau mengurangi intensitas gelombang suara yang masuk ke dalam pendengaran manusia Retnaningsih (2016).

Menurut Febriani (1999) dalam Retnaningsih (2016), penggunaan APT harus melalui pemilihan atau seleksi APT yang cocok dan harus dilakukan *fit-test* agar tidak terjadi kebocoran-kebocoran yang mengakibatkan tingginya tingkat pajanan kebisingan yang memajan fungsi pendengaran. Penggunaan APT harus dapat memenuhi kriteria sebagai berikut :

- 1) Dapat mencegah gangguan pendengaran.
- 2) Dapat menurunkan tingkat paparan.
- 3) Dapat memenuhi derajat kenyamanan.

APT merupakan salah satu bentuk alat pelindung diri yang digunakan untuk melindungi telinga dari paparan kebisingan, sering disebut sebagai *personal hearing protection* atau *personal protective devices*. APT dapat menurunkan kerasnya bising yang melalui hantaran udara sampai 40 dBA. Pemakaian APT ini dapat mereduksi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga bagian luar dan bagian tengah, sebelum masuk ke telinga bagian dalam. Semua tenaga kerja yang bekerja dalam area 85 dBA harus memakai APT, memperoleh pemeriksaan audiometri secara berkala dan memperoleh pelatihan/penyuluhan secara berkala Retnaningsih (2016).

b. Fungsi alat pelindung telinga

APT adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi alat pendengaran terhadap kebisingan atau tekanan.

c. Jenis alat pelindung telinga

Jenis APT terdiri dari sumbat telinga (*ear plug*) dan penutup telinga (*ear muff*).

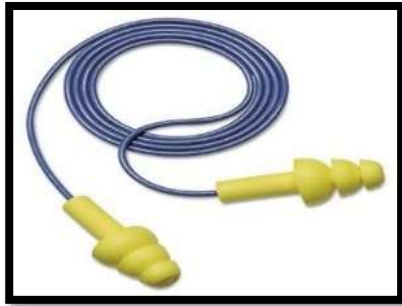
Menurut Rachmawati (2015), adapun jenis alat pelindung telinga yaitu :

1) Sumbat telinga (*Ear plug*)

Sumbat telinga yang paling sederhana terbuat dari kapas yang dicelup dalam lilin sampai dengan bahan sintesis sedemikian rupa sehingga sesuai liang telinga pemakai. Sumbat telinga ini dapat menurunkan intensitas kebisingan sebesar 25-30 dBA (*decibel*). Sumbat telinga biasanya terbuat dari karet, plastik, *neoprene*, atau



kapas yang dilapisi dengan lilin. Penggunaan sumbat telinga dari kapas memiliki daya atenuasi antara 2 - 12 dB (Teja, 2008).



Sumber : Rachmawati (2015)

Gambar 1  
*Ear Plug*

Namun dari pemakaian APT ini terdapat pula keuntungan serta kerugian dari *ear plug*, antara lain adalah :

a) Keuntungan :

- (1) Mudah dibawa karena ukurannya kecil.
- (2) Relatif lebih nyaman dipakai di tempat kerja yang panas.
- (3) Tidak membatasi gerak kepala.
- (4) Harganya relatif murah.
- (5) Dapat dipakai dengan efektif dan tidak dipengaruhi oleh pemakaian kacamata, tutup kepala dan anting-anting.

b) Kerugian :

- (1) Untuk pemasangan yang tepat, *ear plug* memerlukan waktu yang lebih lama dari *ear muff*.
- (2) Tingkat proteksi yang diberikan oleh *ear plug* adalah lebih kecil dari *ear muff*.

- (3) Sulit dipantau oleh pengawas apabila tenaga kerja memakai *ear plug* atau tidak karena ukurannya yang kecil.
- (4) *Ear plug* hanya dapat dipakai oleh tenaga kerja yang telinganya sehat.
- (5) Bila tenaga kerja menggunakan tangan yang kotor pada saat memasang *ear plug*, maka hal ini kemungkinan dapat menyebabkan iritasi pada kulit saluran telinga.

Secara prosedural sebenarnya cara menggunakan *ear plug* adalah hal yang sangat mudah, dan umumnya petunjuk penggunaannya juga digambarkan secara jelas pada kemasan alat tersebut.

Namun demikian, masih banyak penggunaan alat ini yang mengabaikan prosedur tersebut sehingga akibatnya alat ini sering dianggap tidak efektif. Berikut ini adalah prosedur operasional standar penggunaan untuk *ear plug* telinga kanan :

- a) Tangan kiri, melalui bagian belakang kepala. Menarik daun telinga kanan bagian atas. Tujuan dari langkah ini adalah untuk meluruskan kanal/rongga telinga, agar *ear plug* dapat diletakkan secara tepat seperti pada gambar 2.
- b) Tangan kanan memasukkan *ear plug* ke dalam telinga kanan.
- c) Langkah yang serupa digunakan untuk memasukkan *ear plug* ke dalam kanal telinga kiri Rachmawati (2015).



Sumber : Rachmawati (2015)

Gambar 2  
Teknik Penggunaan *Ear Plug*

## 2) Tutup telinga (*ear muff*)

APT ini terdiri dari dua buah tutup telinga (*cup*) dan sebuah *head band* seperti pada gambar 3. Isi dari tutup telinga dapat berupa cairan (*liquid*) atau busa (*foam*) yang berfungsi untuk menyerap suara yang memiliki frekuensi tinggi. Pada pemakaian dalam waktu lama, efektifitas dari *ear muff* dapat menurun karena bantalan *ear muff* menjadi keras dan mengkerut sebagai akibat dari reaksi bantalan dengan minyak dan keringat yang terdapat pada permukaan kulit. Reaksi serupa dapat pula terjadi pada *ear plug* sehingga pada pemilihan *ear plug*, disarankan agar memilih alat pelindung ini yang berukuran agak besar Rachmawati (2015).

Seluruh bagian telinga harus benar-benar tertutup oleh bagian pelindung alat ini. Pastikan tidak ada rambut yang masuk ke sela-sela bantalan pelindung. Secara teknis perbedaan penggunaan *ear plug* dan *ear muff* didasarkan pada tingkat frekuensi sumber kebisingan. *Ear muff* untuk tempat-tempat bising berfrekuensi tinggi (*high frequency*) seperti tempat pemotongan logam (*metal cutting*), pelabuhan udara, dan lain-lain. *Ear muff* kurang cocok digunakan di tempat-tempat bising berfrekuensi rendah (<400 Hz). Di tempat berfrekuensi rendah, *ear muff* umumnya akan beresonansi atau bergetar Rachmawati (2015).

Menurut Lagata (2015), *ear muff* digunakan ditempat kerja yang mempunyai intensitas kebisingan 95-110 dB. Pada frekuensi 2800 – 4000 Hz kemampuan atenuasinya 34 – 45 dB.



Sumber: Rachmawati (2015)

Gambar 3  
*Ear muff*

Namun dari pemakaian APT ini terdapat pula keuntungan serta kerugian dari *ear muff*, antara lain adalah :

a) Keuntungan penggunaan *ear muff* :

- (1) *Attenuation* umumnya maksimum.
- (2) *Performance* baik, lebih stabil untuk pemakaian lama.
- (3) Dapat dipakai pada saat ada infeksi atau iritasi telinga.
- (4) Tidak mudah hilang, lupa atau salah menaruh.
- (5) Mudah memonitor pemakaiannya dari jauh.

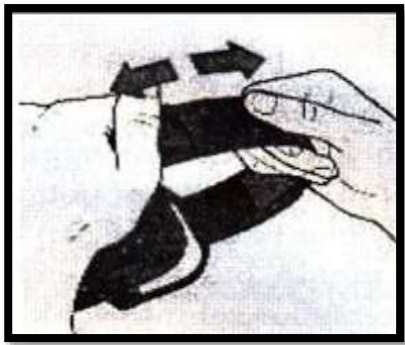
b) Kerugian penggunaan *ear muff* adalah:

- (1) Tidak nyaman dipakai di tempat kerja yang panas.
- (2) Efektifitas dari *ear muff* dapat dipengaruhi oleh pemakaian kaca mata, tutup kepala, anting-anting dan rambut yang menutupi telinga.
- (3) Penyimpanannya relatif lebih sulit dari *ear plug*.
- (4) Dapat membatasi gerakan kepala bila digunakan di tempat kerja yang sempit atau sangat sempit.
- (5) Harganya relatif lebih mahal dari *ear plug*.
- (6) Pada pemakaian yang terlalu sering atau bila *headband* yang berpegas

sering ditekuk oleh pemakainya, maka hal ini akan menyebabkan daya atenuasi suara dari *ear muff* menurun.

c) Prosedur penggunaan *ear muff* :

- (1) Pertama, pastikan ukuran penutup telinga (*ear cup*) *ear muff* dapat menutup seluruh telinga secara sempurna.
- (2) Tarik *headband* sedemikian rupa agar terbuka selebar mungkin seperti pada gambar 4.



Sumber : Rachmawati (2015)

Gambar 4  
Cara Merentangkan *Headband* pada *Ear Muff*

- (3) Letakkan bagian tengah *headband* tepat diatas kepala.
- (4) Atur masing-masing *ear cup* agar menutupi daun telinga secara sempurna seperti pada gambar 5.
- (5) Tekan kedua *ear cup* (dengan menggunakan kedua tangan) ke arah *headband* hingga mendapatkan posisi yang paling nyaman.



Sumber : Rachmawati (2015)

Gambar 5  
Cara Memakai *Ear Cup*

- (6) Pastikan tidak ada rambut atau benda apapun yang tersisip diantara *ear cup* dan daun telinga.
- (7) Tekan sekali lagi *ear cup* (dengan menggunakan kedua tangan) ke arah kepala untuk mengurangi jumlah udara yang berada di antara *ear cup* dan telinga.

3) Kombinasi dari *ear plug* dan *ear muff*

Jika perlindungan maksimal terhadap kebisingan yang sangat tinggi maka kombinasi tersebut harus dilakukan, kedua alat pelindung telinga (*ear plug dan ear muff*) dapat dipakai pada waktu yang sama. Tingkat atenuasi yang diberikan oleh kombinasi kedua alat ini bukanlah merupakan penambahan dari masing-masing alat tersebut. Kombinasi dari kedua APT ini dapat berupa *helmet* atau *communication headset*.

Pemilihan APT tergantung pada intensitas kebisingan dan frekuensi kebisingan :

- a) Apabila suara dengan intensitas 100 sampai 110 dBA dan frekuensi tinggi sebaiknya menggunakan *ear muff*.
- b) Apabila lebih dari 120 dBA sebaiknya menggunakan gabungan antara *ear muff* dan *ear plug* Rachmawati (2015).

#### **D. Industri Batu Alam**

Industri batu alam merupakan usaha yang mempergunakan batu alam yang dipotong dan dibentuk seperti kue lapis dengan mesin *block cutter*. Proses selanjutnya potongan-potongan batu tersebut dirapikan sisi sisinya menggunakan mesin *sizing*.

Adapun jenis batu alam menurut proses terjadinya yaitu batuan beku. Batuan beku yaitu batuan alam yang terjadi karena magma yang berasal dari inti bumi mendapat tekanan dalam keadaan panas sekali dan keluar dalam bentuk cair ke permukaan bumi karena pengaruh udara dingin, cairan ini membeku menjadi batu. Batuan ini biasanya berupa batu gunung yang massif dan tebal lapisannya. Adapun contoh batuan beku adalah *obsidian*, *perlit*, *andesit*, *basalt*, dll.

Andesit dan basalt merupakan jenis batuan beku luar (hasil pembekuan magma di permukaan bumi). Bersifat massif, keras, tahan terhadap hujan, mempunyai berat jenis 2,3 - 2,7, kuat tekan 600 - 2400 kg/cm<sup>2</sup> (Dia, 2017).

Batu *Andesit* adalah nama salah satu batuan beku ekstrusif yang tersusun atas butiran mineral yang halus (*fine-grained*). Adapun batu *andesit* dapat dilihat pada gambar 6.



Sumber : (Dia, 2017).

Gambar 6  
Batu *Andesit*

Batu *basalt* adalah batuan yang berwarna gelap, berbutir halus, dan merupakan batuan beku yang utamanya tersusun atas mineral plagioklas dan piroksen. Adapun batu *basalt* dapat dilihat pada gambar 7.



Sumber : (Dia, 2017).

Gambar 7  
Batu *Basalt*