

STUDI TINGKAT KEBISINGAN DI AREA LIMESTONE CRUSHER VI (LSC VI) DI PT.SEMEN PADANG

Gilang Haris Prasetyo^{1*}, Dr. Fadhilah, S.Pd., M.Si^{1**}, Tri Gamela Saldy, S.T., M.T^{1***}

¹Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

*gilangprasetyo538@gmail.com

** fadhilah@ft.unp.ac.id

***trigamelasaldy@gmail.com

Abstract. Noise levels that exceed the threshold value can lead to hearing problems and the risk of damage to the ears of workers in the LimeStone Crusher VI area, either temporarily or permanently. after being exposed to noise for a certain period of time without using adequate protective equipment such as earplugs and earmuffs. Excessive noise can also interfere with the comfort and productivity of workers. Therefore, it is necessary to study the impact of noise levels in the Limestone Crusher VI (LSC VI) area to find out how big the noise level is and the efforts made to reduce the impact of the noise. The data collection process is carried out by taking the data needed for research at the observation location such as noise level data, noise exposure levels and worker questionnaire data. The data that has been obtained in the study shows that the noise level in the LimeStone Crusher VI (LSC VI) area is above 85 dB. The highest noise level was obtained at 96 dB at 15.00 from the noise source, the lowest noise level was obtained at 87 dB at 07.00 from the noise source. The impact of the risk of exposure to noise on workers in the LimeStone Crusher area of PT. Semen Padang is such as communication disorders, psychological disorders, and hearing problems.

Keywords: *Decibels (dB), Limestone Crusher, Noise Level, Noise Exposure,*

1. Pendahuluan

Menurut undang-undang no 4 tahun 2009 mengenai arti pertambangan adalah sebagian atau keseluruhan tahapan kegiatan penambangan dalam rangka melakukan penelitian dan pengusahaan mineral dan batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan, pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang yang akan di lakukan.

Menurut Keputusan menteri tenaga kerja indonesia No 5 Tahun 2018 tentang (K3) para pekerja yang berisi tentang segala kegiatan yang dilakukan oleh pekerja untuk menjaga dan melindungi keselamatan dan kesehatan pekerja perlu melalui pengendalian lingkungan kerja di perusahaan, dan penerapan *Higiene* Sanitasi di perusahaan tersebut. kecelakaan kerja biasanya disebabkan oleh dua faktor inti yaitu faktor manusia dan faktor lingkungan. Yang dimaksud dengan faktor kecelakaan kerja dari manusia

adalah perilaku atau kegiatan tidak aman dari pekerja itu sendiri yang sengaja melanggar peraturan keselamatan kerja yang sudah dibuat perusahaan dan kurangnya pengalaman atau keterampilan pekerja tersebut. Sedangkan yang dimaksud dengan faktor lingkungan adalah keadaan tidak aman dari lingkungan kerja yang menyangkut keselamatan pekerja di lapangan antara lain peralatan atau mesin-mesin yang beroperasi, dan kebersihan lingkungan kerja itu sendiri.

Perusahaan yang melakukan kegiatan penambangan seperti PT. Semen Padang adalah salah satu dari sekian banyak perusahaan BUMN milik negara yang memproduksi semen untuk kebutuhan pembangunan di wilayah sumatra dan wilayah indonesia, ada beberapa bahan baku untuk pembuatan semen yang di gunakan PT. Semen Padang salah satunya ialah batu gamping (*LimeStone*) yang di ambil dari bukit karang putih, dengan menggunakan metode tambang terbuka dan sistem *open pit mining*.

Kebisingan adalah bunyi yang mengganggu Pekerja tambang yang bekerja pada sekitar area *limestone crusher* (LSC) yang berpotensi besar terpajan kebisingan. Dikarenakan peralatan atau mesin-mesin yang bekerja pada area *Limestone Crusher VI* (LSC VI) tentunya memiliki frekuensi bunyi yang dapat mempengaruhi produktivitas dan kesehatan para pekerja yang berada di area *Limestone Crusher* tersebut. Berdasarkan Kepmenaker Indonesia dan transmigrasi no 5 tahun 2018 berisi tentang pajanan kebisingan pada area kerja maksimal adalah sebesar 85 dB dalam rentang waktu 8 jam kerja perhari. Jika terjadi pajanan kebisingan yang melebihi nilai ambang batas tersebut, maka besar kemungkinan akan berdampak buruk bagi kesehatan dan keselamatan para pekerja.

Tingkat kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dapat mendorong timbulnya gangguan kesehatan pada pendengaran dan risiko kerusakan pada telinga pekerja yang bekerja di area *Limestone Crusher VI*, baik bersifat sementara maupun permanen. Setelah terpapar kebisingan dalam periode waktu tertentu tanpa menggunakan alat proteksi yang memadai seperti *earplug* dan *earmuff*.

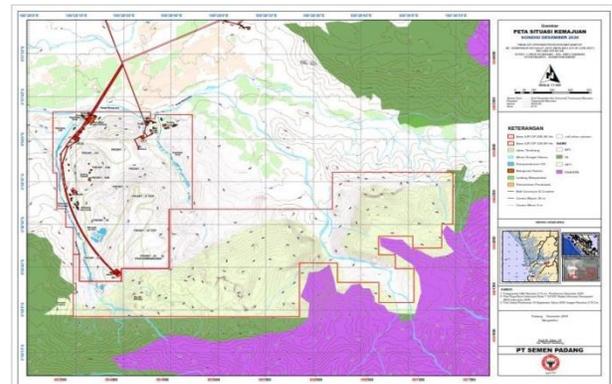
2. Kajian Pustaka

2.1. Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian

Berdasarkan letak geografis nya PT.Semen Padang sendiri berlokasi di kelurahan Indarung, kecamatan Lubuk Kilangan, kota Padang. Terletak pada koordinat $100^{\circ}28'05''\text{BT} - 100^{\circ}28'55''\text{BT}$ dan $00^{\circ}57'50''\text{LS} - 00^{\circ}58'55''\text{LS}$ dengan ketinggian kurang lebih 225 m dari permukaan laut. PT.Semen Padang sendiri berada di kaki pegunungan Bukit Barisan, di sekitaran PT.Semen Padang sendiri juga di lewati beberapa sungai seperti sungai batang Kuranji, sungai batang Idas, sungai batang Kasumbadan, sungai batang Arau. Sedangkan untuk Bukit Karang Putih yang merupakan area penambangan PT.Semen Padang sendiri terletak di kelurahan Batu Gadang, kecamatan Lubuk Kilangan sekitar 2 km dari PT.Semen Padang.



Gambar 1. Peta Kesampaian Daerah PT. Semen Padang



Gambar 2. Wilayah Izin Usaha Penambangan PT.Semen Padang

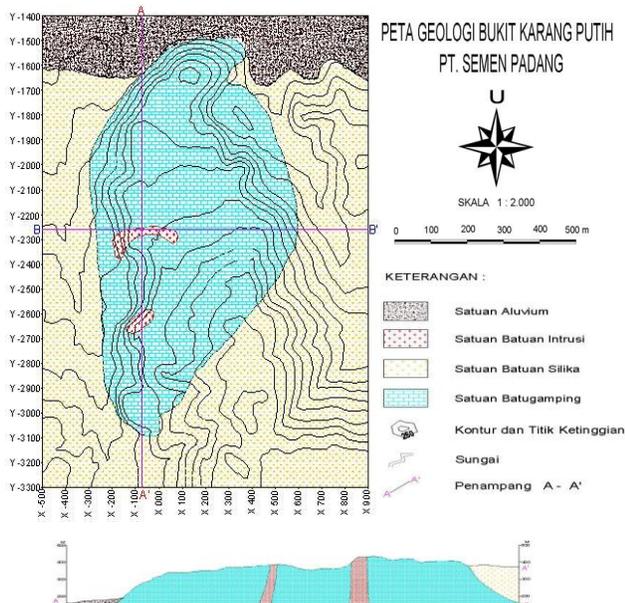
2.2. Keadaan Struktur Geologi

Keadaan geologi regional PT.Semen Padang

Keadaan Geologi Regional PT.Semen Padang sendiri di dominasi oleh Batu Kapur (*limestone*), yaitu batuan yang tersusun dari mineral kalsit dan aragonit. Sumber dari batuan kalsit sendiri adalah kumpulan endapan sisa makhluk laut yang bercangkang keras dan ganggang

a. Geomorfologi

Berdasarkan geomorfologi, Bukit Karang Putih sendiri merupakan bagian dari pegunungan Bukit Barisan yang memiliki permukaan yang bergelombang serta terjal. Kemiringan lereng dari bukit Karang Putih sendiri berkisar dari 10% sampai dengan 85% dengan ketinggian mencapai 225 m sampai dengan 720 m di atas permukaan laut. Keadaan Geologi Bukit Karang Putih dapat dilihat pada gambar.3



Gambar3. Peta Geologi Regional Permukaan Bukit Karang Putih

b. Stratigrafi

Berdasarkan litologi nya Bukit Karang putih tersusun dari batuan yang tua ke batuan yang muda, seperti batuan kersikan, satuan batuan kapur kristalin, satuan batuan konglomerat, formasi tukur, batuan intrusi dan satuan batuan vulkanik. Sedangkan untuk stratigrafi daerah bukit karang putih PT.Semen padang dapat dilihat pada gambar 4.

Unit Batuan	Tebal Rata-Rata (m)	Simbol Batuan	Pemerian	Sumber Bahan
Endapan Resen	0,8-3,0		Material Timbunan/Urugan	
	0,4-2,5		Lempung Residu/Foil	Alumina Al ₂ O ₃
Endapan Vulkanik	13,6		Tufa	Silika (SiO ₂)
	68,9		Tufa Kersikan	
			Tektonik Deposit (Bahan Rombakan)	
Batuan Metasedimen dan Metamorf	±360		Batugamping-Marmar	Kapur Cao,Mgo
	>500		Batulempung Tufaan (Batuan Kersikan)	Silika (SiO ₂)

Gambar 4. Stratigrafi Bukit Karang Putih

c. Litologi

Berdasarkan Litologi penyusun batuanya, bukit karang putih banyak didominasi oleh batuan rijang, batuan filit, batuan sabak, dan batuan konglomerat yang hanya ada tersingkap di beberapa tempat. Namun berdasarkan hasil pengamatan peneliti di lapangan tidak sesuai dengan litologi yang sudah di sebutkan. Secara umum peneliti hanya menemukan perubahan batu kapur kristalin menjadi batuan marmar. Sedangkan untuk batuan kapur hablur sendiri banyak di jumpai pada zona sesar.

d. Struktur Geologi Bukit Karang Putih

Berdasarkan struktur geologi yang ada di lapangan yaitu sesar,kekar dan breksi. Sedangkan untuk gejala struktur geologi atau perubahan batuan kebatuan yang lain adalah adanya kelurusan aliran sungai, bebrapa mata air dan lubang-lubuk yang dalam yang terdapat di sekitar bukit karang putih.

1) Kekar

Sedangkan Struktur kekar yang berkembang yaitu meliputi *gash fracture* dan *shear fracture* yang terdiri dari *extension joint* dan *release joint*.

2) Sesar

Untuk sesarnya sendiri yaitu Sesar batang Idas, diantara sesar yang ada, sebelah timur bukit karang putih, memiliki bidang sesar yang arahnya N60°E/71°, *net slip* 60°, N 208°E dan *rake* 60°. Sesar-sesar yang lain adalah:

- Sesar Ngalau Baribuik berupa bidang sesar yang berarah N172°E/68°, *net slip* 68°, N218°E dan *rake* 64°, sehingga disebut sebagai *normal fault*.
- Sesar Air Luhung
- Sesar Batu Putih
- Sesar Karang Putih
- Sesar Lubuk Paraku

2.3. K3 Pertambangan

Upaya pencegahan atau pengendalian bahaya di tempat kerja yang dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja dapat dihindari dengan menerapkan K3 . K3 didefinisikan sebagai ilmu atau penerapan kegiatan pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat pekerjaan yang di alami pekerja. Dari aspek-aspek Hukum yang berlaku, K3 merupakan kumpulan peraturan-peraturan perundang yang berisi tentang perlindungan keselamatan dan kesehatan kerja para pekerja yang berada di lingkungan kerja.

Untyuk Pengelolaan K3 pertambangan sendiri dapat dilakukan oleh pemerintah dan perusahaan itu sendiri. Pengelolaan K3 tersebut didasarkan pada peraturan di bawah ini :

- UU No 4 tahun 2009 tentang pertambangan mineral dan batu bara
- UU No 32 tahun 2004 tentang otonomi daerah
- UU No 27 tahun 2003 tentang panas bumi
- UU No 13 tahun 2003 tentang ketenaga kerjaan
- UU No 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja
- PP No 59 tahun 2007 kegiatan usaha panas bumi
- PP No 38 tahun 2007 tentang pembagian urusan pemerintah antara pemerintah, pemprov dan pemkap/ kota
- PP No 19 tahun 1973 tentang pengaturan dan pengawasan K3 di pertambangan
- Permen No 06 P tahun 1991 tentang pemeriksaan keselamatan kerja atas instalasi, peralatan dan teknik migas dan panas bumi

10. Permen No 2 P tahun 1990 tentang keselamatan kerja panas bumi
11. Kepmen No 5 K tahun 1995 tentang K3 Pertambangan Umum
12. Kepmen No 255.5. K tahun 1993 tentang PIT Pertambangan umum

2.4. KEBISINGAN

Kebisingan adalah suara atau bunyi yang tidak diinginkan yang dapat mengganggu kesehatan dan kenyamanan seseorang dan juga dapat merusak lingkungan, satuan untuk kebisingan sendiri adalah desibel (dB). Sedangkan untuk tingkat kebisingan sendiri adalah ukuran energi bunyi yang dapat dinyatakan dalam satuan desibel. Tingkat kebisingan juga memiliki baku tingkat kebisingan atau tingkatan dimana batas maksimal tingkat kebisingan yang di perbolehkan untuk di buang ke lingkungan tidak mengganggu kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan itu sendiri

Berdasarkan Kep.Men no 48 / MENLH /11 / Tahun 1996 , Kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak diinginkan dari suatu kegiatan dalam tingkatan waktu yang lama, dimana itu dapat mengakibatkan gangguan kesehatan pada telinga manusia dan nyaman pada lingkungan. Menurut peraturan menteri tenaga kerja no 5 tahun 2018, Kebisingan adalah suara yang tidak diinginkan yang bersumber dari kegiatan alat-alat proses produksi pada suatu perusahaan yang pada tingkat tertentu dapat mengakibatkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan di area perusahaan tersebut.

2.5. Baku mutu tingkat kebisingan

Menurut Kepmenaker no 5 tahun 2018 tentang nilai ambang batas kebisingan (NAB) yaitu standar faktor bahaya di suatu tempat kerja sebagai intensitas rata-rata tingkat kebisingan yang di hitung dan dapat di terima oleh para pekerja tanpa mengakibatkan penyakit atau gangguan pendengaran pada para pekerja, untuk standar kebisingan sendiri yaitu 85 dB dalam waktu tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu.

- a. Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja

Suatu perusahaan pasti memiliki faktor-faktor yang mempengaruhi para pekerja yang berada di perusahaan tersebut, Seperti Faktor lingkungan kerja. Faktor tersebut dapat berupa faktor fisika dan faktor kimia. Faktor-faktor ini merupakan bahaya yang bermungkinan terjadi di lingkungan kerja akibat adanya suatu proses kerja yang mengakibatkan suara bising yang berlebihan. Sedangkan Dari faktor lingkungan kerja yang ada, maka diperlukan Nilai Ambang Batas (NAB) sebagai standar faktor bahaya di tempat kerja. Untuk itu kepmenaker telah

mengeluarkan nilai ambang batas yang di perbolehkan sebagai standar di seluruh tempat kerja seperti pada Tabell.

Tabel 1. Intensitas Kebisingan

Waktu Paparan Per Hari	Satuan Waktu	Intensitas Kebisingan dalam dBA
8	Jam	85
4		88
2		91
1		94
30	Menit	97
15		100
7,5		103
3,75		106
1,88		109
0,94		112
28,12	Detik	115
14,06		118
7,03		121
3,52		124
1,76		127
0,88		130
0,44		133
0,22		136
0,11	139	

Sumber : Kepmenaker No. 5 Tahun 2018

- b. Menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No : KEP 49/MENLH/11/1996 tentang baku tingkat kebisingan.

Baku tingkat kebisingan adalah batas maksimal tingkat kebisingan yang di perbolehkan di buang ke lingkungan dari suatu usaha atau kegiatan perusahaan sehingga tidak menimbulkan gangguan kesehatan manusia dan kenyamanan lingkungan di sekitar perusahaan. Baku tingkat kebisingan berdasarkan Keputusan Menteri No.48 Tahun 1996 dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Baku Mutu Kebisingan

Peruntukan Kawasan / Lingkungan Kegiatan	Tingkat Kebisingan dBA
a. Peruntukan Kawasan	
1. Perumahan dan Pemukiman	55
2. Perdagangan dan Jasa	70
3. Perkantoran dan Perdagangan	65
4. Ruang Terbuka Hijau	50
5. Industri	70
6. Pemerintahan dan Fasilitas Umum	60
7. Rekreasi	70
8. Khusus:	
Bandar Udara*)	
Stasiun Kereta Api *)	
Pelabuhan Laut	70
Cagar Budaya	60
b. Lingkungan Kegiatan	
1. Rumah Sakit dan Sejenisnnya	55
2. Sekolah atau Sejenisnnya	55
3. Tempat Ibadah atau Sejenisnnya	55

Sumber:Kepmen Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996

2.6. Paparan Kebisingan

Paparan untuk tingkat kebisingan telah diatur yaitu maksimal intensitas kebisingan adalah 85 dB dalam waktu paparan 8 jam kerja. Untuk intensitas kebisingan diatas 85 dBA, waktu pajanannya telah ditentukan di dalam Kepmenaker Nomor 5 Tahun 2018 mengenai Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja.

Berdasarkan pengamatan di lapangan Paparan kebisingan yang terjadi dalam waktu lama dan terus menerus dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan pada telinga dan emosional pekerja. Adapun untuk Perhitungan lamanya pekerja terpajan kebisingan dapat di lihat pada rumus di bawah ini :

$$T = \frac{480}{2^{(i-85)/3}}$$

Keterangan :

- T : waktu paparan
- 480 : 8 jam kerja perhari
- I : intensitas Kebisingan
- 85 : Exchange rate (Trading ratio time)
- 3 : Angka yang menunjukkan hubungan intensitas kebisingandengan tingkat kebisingan

2.7. Perhitungan tingkat kebisingan

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 48/KEPMENLH/1996, yang dimaksud dengan LAeq adalah Equivalent Continuous Noise Level atau tingkat kebisingan kontinyu setara. Untuk satuan perhitungan tingkat kebisingan sendiri adalah dB yang bertujuan untuk perhitungan nilai Leq dimana untuk menghitung ukuran angkadari kebisingan rata-rata. Untuk perhitungan tingkat

kebisingan di bagi berdasarkan waktu pengukuran yang di lakukan di lapangan, seperti di bawah ini:

a. Perhitungan Siang dan Malam (LSM)

$$L_{SM} = 10 \text{ Log } 1/24\{16.10^{0.1L_s} + \dots + 8.10^{0.1(L_M+5)}\} \text{ dBA}$$

Sumber :KepmenLingkungan Hidup No.48 tahun 1996

b. Perhitungan Siang Hari (LS)

$$L_s = 10 \text{ Log } 1/16\{T1.10^{0.1L1} + \dots + T4.10^{0.1L4}\} \text{dBA}$$

Sumber :KepmenLingkungan Hidup No.48 tahun 1996

c. Perhitungan Malam Hari (LM)

$$L_M = 10 \text{ Log } 1/8\{T1.10^{0.1L1} + \dots + T3.10^{0.1L3}\} \text{dBA}$$

Sumber :KepmenLingkungan Hidup No.48 tahun 1996

d. Perhitungan 10 menit

$$Leq = 10 \text{ log } \left(\frac{1}{T}\right) \sum Ti. 10^{0.1Li} \text{ dBA}$$

Sumber :SNI 7231:2009

Ket:

- Leq : tingkat kebisingan sinambung
- T : Interval waktu pengukuran
- Ti : Frekuensi pada interval tingkat Kebisingan
- Li : Nilai tengah tingkat kebisingan pada interval waktu tertentu

2.8 Sound Level Meter SLM

Sound Level Meter (SLM) merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan. Terdapat dua jenis Sound Level Meter yaitu dengan layar manual dan layar digital. Untuk layar manual dimana nilai pengukuran ditunjukkan dengan jarum dan angka, sedangkan layar digital penunjukkan nilai pengukuran sama halnya seperti jam digital (Cindy, 2016).



Gambar 5. Sound Level Meter Digital

2.9 Pengolahan Kuesioner

Pada pengolahan kuesioner, proses pemberian kode pada data akan mempermudah dan meningkatkan efisiensi proses input data ke dalam komputer. Sehingga mempermudah proses pengolahan data.

Setelah dilakukan pemberian kode pada data jawaban yang di input ke dalam komputer, maka dapat dilakukan pencarian nilai rata-rata jawaban pada kuesioner . Adapun cara yang dilakukan untuk menghitung rata-rata yaitu dengan menjumlahkan seluruh nilai dari jawaban kuesioner kemudian dibagi dengan butir soal (Ruchiyat, 2007).

3. Metodologi Penelitian

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif, hal ini dikarenakan dalam penelitian nantinya penulis menggunakan data-data berupa angka. Penelitian ini juga merupakan penelitian terapan (*applied research*), yang memecahkan masalah dengan menggabungkan teori dan data lapangan untuk memberikan solusi atas masalah di bidang ini. Dalam penelitian ini, pengukuran dan pengujian memegang peranan sentral, sehingga menurut format datanya tergolong penelitian kuantitatif.

3.2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Studi Literatur bertujuan untuk peneliti mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan penelitian di lapangan melalui referensi buku-buku, artikel dan laporan yang terkait dengan penelitian.

b. Pengambilan data

Pengambilan data dapat di lakukan setelah mempelajari literatur yang ada di lapangan. Setelah mempelajari literatur di lapangan maka dapat di lakukan pengambilan data di lapangan seperti data primer dan data sekunder. Dalam penyelesaian masalah pada skripsi ini penulis melakukan pengambilan data antara lain :

1) Data Primer

Data primer yang dibutuhkan dalam penelitian ini terdiri dari :

- a) Data tingkat Kebisingan
- b) Data pajanan Kebisingan
- c) Data hasil wawancara Kuesioner Pekerja

2) Data Sekunder

Data penunjang yang berasal dari literatur\ditentukan dalam penelitian ini terdiri atas :

- a) peta IUP PT Semen Padang
- b) Jumlah Pekerja crusher VI

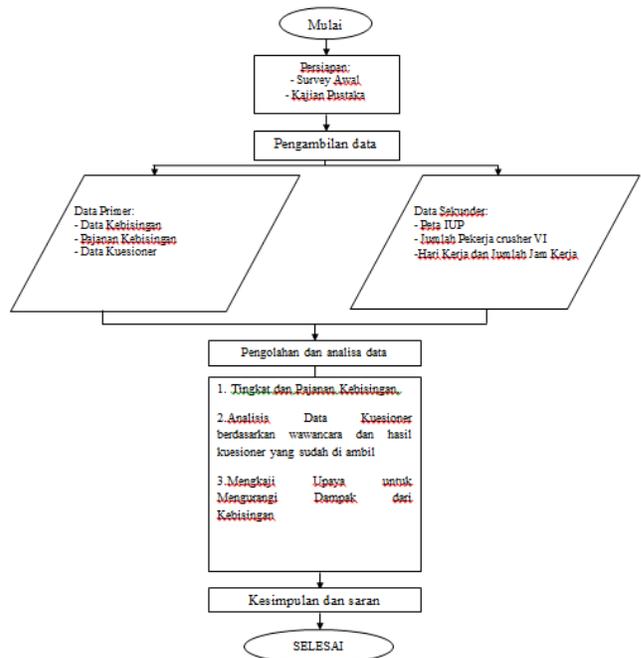
- c) Hari Kerja Dan jumlah jam Kerja

3) Pengolahan Data

Pada proses Pengolahan data tersebut dilakukan dengan beberapa perhitungan yang menuju perumusan masalah dan pembahasan sehingga diperoleh penyelesaian masalah pada penelian ini. Setelah itu, dilakukan penarikan kesimpulan yang merupakan hasil akhir penelitian tersebut

3.3. Teknik Analisa Data

Analisa data adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk memperkirakan atau menentukan besarnya pengaruh kuantitatif dari suatu kejadian ke kejadian lainnya yang terjadi di lapangan selama pengambilan data. Teknik analisa data yang di lakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggabungkan teori-teori yang ada dengan data-data yang sudah di ambil di lapangan, sehingga dari keduanya didapat penyelesaian masalah.



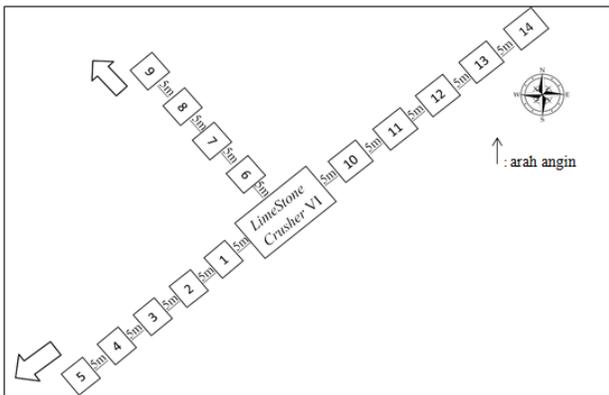
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian dan Analisa data yang telah di lakukan oleh penulit, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

4.1. Pengukuran tingkat kebisingan

Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996, pengambilan data di lakukan pada pengukuran siang hari dengan tingkat aktivitas yang paling tinggi selama 16 jam dengan kondisi normal operasional penambangan. Pengukuran dilakukan dengan kondisi searah dan berlawanan arah angin. Titik pengukuran yang dilakukan yaitu sebanyak 14 titik. Titik 1 – 9 dengan kondisi searah angin, titik 10 – 14 kondisi berlawanan arah angin. Dikatakan berlawanan arah angin karena mengingat sifat bunyi bergerak mengikuti arah angin.



Gambar 7. Titik Pengukuran Kebisingan

Data yang dihasilkan pada satu titik pengukuran yaitu sebanyak 120 data dengan waktu pengukuran 10 menit dan pembacaan setiap 5 detik berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.48 Tahun 1996. Adapun pengukuran intensitas kebisingan hari ke-1 sampai dengan hari ke-4 menghasilkan data seperti Tabel 3 dan tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 3. Data Kebisingan Ekivalen (Leq) Hari Ke-1 dan Ke-2

Titik Pengukuran	Jarak dari LSC VI	Kondisi	Nilai Kebisingan Ekivalen (dB)					
			Pengukuran Hari ke-1			Pengukuran Hari ke-2		
			Pukul 07:00	Pukul 10:00	Pukul 15:00	Pukul 07:00	Pukul 10:00	Pukul 15:00
1	5 m	Searah Angin	85,25	91,21	91,54	85,91	92,27	92,37
2	10 m		83,33	87,42	87,72	83,95	88,55	88,44
3	15 m		79,31	86,69	86,87	79,46	86,99	86,45
4	20 m		75,02	78,64	81,91	75,34	79,38	81,21
5	25 m		70,36	75,05	77,29	70,77	76,09	77,66
6	5 m	Searah Angin	87,13	91,24	91,95	87,22	91,29	91,82
7	10 m		85,15	88,63	88,01	85,34	88,49	88,52
8	15 m		83,01	87,88	87,24	83,41	86,86	87,86
9	20 m		75,69	77,02	80,29	76,87	79,09	81,65
10	5 m	Berlawanan Arah Angin	90,82	96,35	96,65	90,45	96,79	96,85
11	10 m		88,21	93,21	94,56	88,77	94,32	94,55
12	15 m		87,18	90,87	91,79	87,33	90,89	92,88
13	20 m		86,38	88,31	88,78	86,07	88,22	89,87
14	25 m		85,87	87,19	87,64	85,08	87,35	87,79

Tabel 4. Data Kebisingan Ekivalen (Leq) Hari Ke-3 dan Ke-4

Titik Pengukuran	Jarak dari LSC VI	Kondisi	Nilai Kebisingan Ekivalen (dB)					
			Pengukuran Hari ke-3			Pengukuran Hari ke-4		
			Pukul 07:00	Pukul 10:00	Pukul 15:00	Pukul 07:00	Pukul 10:00	Pukul 15:00
1	5 m	Searah Angin	85,89	91,25	92,64	86,63	91,97	92,17
2	10 m		82,76	88,01	90,33	82,90	89,42	90,78
3	15 m		79,58	86,14	88,71	79,08	87,10	89,42
4	20 m		76,24	78,55	82,24	77,56	77,12	85,69
5	25 m		71,94	74,08	78,43	74,05	74,14	79,96
6	5 m	Searah Angin	87,01	91,32	91,04	87,27	92,93	91,34
7	10 m		85,49	88,21	89,78	85,96	90,82	90,37
8	15 m		82,51	87,72	86,14	83,92	88,33	87,27
9	20 m		76,15	79,07	80,48	78,23	80,51	82,89
10	5 m	Berlawanan Arah Angin	91,12	96,45	95,67	91,41	96,62	96,11
11	10 m		89,15	94,51	94,72	90,08	93,44	93,52
12	15 m		87,96	91,11	90,12	87,86	91,91	90,36
13	20 m		86,42	88,22	88,94	86,98	89,41	88,74
14	25 m		85,16	85,44	86,93	85,09	86,50	86,01

Dari hasil pengukuran tiga waktu yang dilakukan di lapangan yaitu pukul 07.00, pukul 10.00, dan pukul 15.00 selama 4 hari berturut-turut. Nilai Leq atau data tingkat kebisingan yang di dapatkan tidak jauh berbeda

atau sepola. Kemudian tidak terdapatnya perubahan arah angin pada pukul 07.00, pukul 10.00, dan pukul 15.00.

Untuk batas aman yang di dapatkan selama pengambilan data adalah 20 m dari sumber kebisingan dengan tingkat kebisingan rata-rata 75 – 81 dB. Berdasarkan perhitungan untuk tingkat kebisingan 85 dB di dapatkan pada jarak 17 m dari sumber kebisingan. Pengukuran titik 1 – 5 beradadi sekitar mesin *LimeStone Crusher*, maka sumber kebisingan dari titik ini yaitu pada saat material *Limestone* masuk kedalam *Crusher*.

Untuk pengukuran pengambilan data pada titik 6-9 batas aman kebisingan yang di dapatkan adalah 20m dari sumber kebisingan di lapangan dengan nilai ekivalen kebisingan yaitu antara 75 – 81 dB, hal ini di karenakan pada pengukuran titik ini berada agak kebawah dari mesin *Crusher* dan berada dekat dengan *Belt Conveyor* yang beroperasi sehingga nilai ekivalen pada titik 6-9 lebih tinggi di dibandingkan dengan titik 1-5

Untuk pengukuran tingkat kebisingan di titik 10-14 adalah tidak di dapatkan jarak aman karena nilai ekivalen yang di dapat pada jarak 25 meter berkisar antara 85 dB – 87 dB. Hal ini dikarenakan kondisi pengambilan data berada pada kondisi berlawanan arah angin seharusnya nilai ikevalen pada kondisi ini lebih kecil dari pada kondisi berlawanan angin. Tetapi di karenakan pada titik 10 – 14 merupakan jalur pengangkutan *LimeStone* oleh *Dump Truck*, maka kebisingan yang di hasilkan lebih besar.

4.2. Analisi Pajanan Kebisingan

Berdasarkan hasil perhitungan intensitas kebisingan titik 1 pada pukul 07:00 hari ke-1, maka didapatkan nilai Leq kebisingan sebesar 85.25 dB. Pajanan kebisingan yang dianjurkan berdasarkan Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja pekerja hanya boleh terpajan kebisingan 85 dB dalam waktu 8 jam/hari, sedangkan pekerjabekerja selama 10 jam/hari. Seharusnya pekerja terpajan kebisingan tidak melebihi waktu yang telah ditentukan, berikut persamaannya:

$$T = \frac{480}{2^{(i-85)/3}}$$

$$T = \frac{480}{2^{(85.25-85)/3}}$$

T = 453 menit

= 7,55 jam.

Berdasarkan perhitungan di atas maka lama pajanan pekerja terhadap kebisingan pada titik satu dengan tingkatan kebisingan 85.25 dB adalah 453 menit atau 7.55 jam. Untuk pengolahan data lainnya juga menggunakan rumus yang sama untuk mendapatkan lamanya paparan

kebisingan yang di terima oleh pekerja di lapangan. Hasil perhitungan waktu pajanan kebisingan (T_{maks}) untuk hari pertama tersaji pada Tabel 12, hari kedua pada Tabel 13, hari ketiga pada Tabel 14, dan hari keempat pada Tabel 15.

Tabel 5. Waktu Pajanan Kebisingan (T_{maks}) Hari ke-1

Titik Pengukuran	Jarak	Kondisi	Nilai Waktu Pajanan					
			Pukul 07:00		Pukul 10:00		Pukul 15:00	
			T_{max} (menit)	T_{max} (jam)	T_{max} (menit)	T_{max} (jam)	T_{max} (menit)	T_{max} (jam)
1	5 m	Searah Angin	453,06	7,55	114,31	1,90	105,92	1,76
2	10 m		706,01	11,76	274,41	4,57	25603	4,26
3	15 m		1787,28	29,78	324,83	5,41	311,60	5,19
4	20 m		4815,79	80,26	2086,53	34,77	980,17	16,33
5	25 m		14134,08	235,56	4782,52	79,70	2850,28	47,50
6	5 m	Searah Angin	293,43	4,89	113,52	1,89	96,35	1,60
7	10 m		463,64	7,72	207,48	3,45	239,44	3,99
8	15 m		760,19	12,66	246,74	4,11	286,06	4,76
9	20 m		4125,13	68,75	3033,75	50,56	1425,14	23,75
10	5 m		Berlawanan Angin	125,09	2,09	34,86	0,58	32,52
11	10 m	228,63		3,81	72,01	1,20	52,71	0,87
12	15 m	290,06		4,83	123,65	2,06	99,97	1,66
13	20 m	348,95		5,81	223,41	3,72	200,42	3,34
14	25 m	392,59		6,54	289,39	4,82	260,81	4,34
T_{max} 85 dB = 8 jam/hari			Titik 1 – 9: Tersingkat: pukul 15:00 (1,60 Jam) Terlama: pukul 07:00 (235,56 Jam)			Titik 10 – 14: Tersingkat: pukul 15:00 (0,54 Jam) Terlama: pukul 07:00 (6,54 Jam)		

Tabel 6. Waktu Pajanan Kebisingan (T_{maks}) Hari ke-2

Titik Pengukuran	Jarak	Kondisi	Nilai Waktu Pajanan					
			Pukul 07:00		Pukul 10:00		Pukul 15:00	
			T_{max} (menit)	T_{max} (jam)	T_{max} (menit)	T_{max} (jam)	T_{max} (menit)	T_{max} (jam)
1	5 m	Searah Angin	388,98	6,48	89,48	1,49	87,44	1,45
2	10 m		611,78	10,19	211,35	3,52	216,80	3,61
3	15 m		1726,40	28,77	303,08	5,05	343,35	5,72
4	20 m		4472,57	74,54	1758,61	29,31	1152,23	19,20
5	25 m		12856,62	214,27	3760,97	62,68	2616,74	43,61
6	5 m	Searah Angin	287,39	4,78	112,22	1,87	99,28	1,65
7	10 m		443,73	7,39	214,31	3,57	212,82	3,54
8	15 m		693,08	11,55	312,32	5,20	247,89	4,13
9	20 m		3140,74	52,34	1880,48	31,34	1040,85	17,43
10	5 m		Berlawanan Angin	136,26	2,27	31,49	0,52	31,05
11	10 m	200,88		3,34	55,72	0,92	52,83	0,88
12	15 m	280,18		4,66	123,08	2,05	77,72	1,29
13	20 m	374,86		6,24	228,10	3,80	155,80	2,59
14	25 m	471,20		7,85	278,89	4,64	270,01	4,50
T_{max} 85 dB = 8 jam/hari			Titik 1 – 9: Tersingkat: Pukul 15:00 (1,45 Jam) Terlama: Pukul 07:00 (214,27 Jam)			Titik 10 – 14: Tersingkat: Pukul 15:00 (0,51 Jam) Terlama: Pukul 07:00 (7,85 Jam)		

Tabel 7. Waktu Pajanan Kebisingan (T_{maks}) Hari ke-3

Titik Pengukuran	Jarak	Kondisi	Nilai Waktu Pajanan					
			Pukul 07:00		Pukul 10:00		Pukul 15:00	
			T_{max} (menit)	T_{max} (jam)	T_{max} (menit)	T_{max} (jam)	T_{max} (menit)	T_{max} (jam)
1	5 m	Searah Angin	390,78	6,51	113,26	1,88	82,15	1,37
2	10 m		805,39	13,42	239,44	3,99	140,09	2,33
3	15 m		1679,19	27,98	368,85	6,14	203,68	3,39
4	20 m		3632,86	60,54	2130,37	35,50	908,21	15,14
5	25 m		9811,26	163,52	5983,98	99,73	2190,26	36,50
6	5 m	Searah Angin	301,68	5,02	111,44	1,86	118,89	1,98
7	10 m		428,62	7,14	228,63	3,81	159,07	2,65
8	15 m		853,28	14,22	256,03	4,27	368,85	6,15
9	20 m		3709,19	61,81	1889,19	31,49	1363,93	22,73
10	5 m		Berlawanan Angin	116,71	1,94	34,06	0,57	40,79
11	10 m	183,99		3,06	53,33	0,89	50,80	0,85
12	15 m	242,22		4,03	116,98	1,95	147,05	2,45
13	20 m	345,74		5,76	228,10	3,80	193,14	3,22
14	25 m	462,57		7,70	433,60	7,23	307,31	5,12
T_{max} 85 dB = 8 jam/hari			Titik 1 – 9: Tersingkat: Pukul 15:00 (1,37 Jam) Terlama: Pukul 07:00 (163,52 Jam)			Titik 10 – 14: Tersingkat: Pukul 10:00 (0,57 Jam) Terlama: Pukul 07:00 (7,70 Jam)		

Tabel 8. Waktu Pajanan Kebisingan (Tmaks) Hari ke-4

Titik Pengukuran	Jarak	Kondisi	Nilai Waktu Pajanan					
			Pukul 07:00		Pukul 10:00		Pukul 15:00	
			Tmax (menit)	Tmax (jam)	Tmax (menit)	Tmax (jam)	Tmax (menit)	Tmax (jam)
1	5 m	Searah Angin	329,36	5,49	95,90	1,60	91,57	1,53
2	10 m		779,76	13,00	172,87	2,88	126,25	2,10
3	15 m		1883,83	31,40	295,47	4,92	172,87	2,88
4	20 m		2677,90	44,63	2964,46	49,41	409,26	6,82
5	25 m		6025,60	100,43	5901,60	98,36	1538,05	25,63
6	5 m	Searah Angin	248,09	4,13	76,82	1,28	110,93	1,85
7	10 m		384,51	6,41	125,09	2,08	138,37	2,31
8	15 m		616,04	10,27	222,38	3,71	264,09	4,40
9	20 m		2293,85	38,23	1354,51	22,58	781,56	13,03
10	5 m		109,15	1,82	32,75	0,55	36,84	0,61
11	10 m	Berlawanan Angin	148,42	2,47	68,28	1,14	67,03	1,12
12	15 m		247,89	4,13	97,24	1,62	139,12	2,32
13	20 m		303,78	5,06	173,27	2,89	202,28	3,37
14	25 m		470,12	7,84	339,41	5,66	380,09	6,33
Tmax 85 dB = 8 jam/hari			Titik 1 – 9: Tersingkat: Pukul 10:00 (1,28 Jam) Terlama: Pukul 07:00 (100,43 Jam)			Titik 10 – 14: Tersingkat: Pukul 10:00 (0,55 Jam) Terlama: Pukul 07:00 (7,84 Jam)		

Pada pengambilan data selama 4 hari berturut-turut yang di lakukan penulis, waktu pajanan tersingkat didapatkan yaitu pada waktu 15.00 sedangkan waktu pajanan terlama yaitu pukul 07.00 pada saat pekerjaan baru di mulai. Semakin besar nilai tingkat kebisingan di suatu titik maka pajanan pada titik tersebut juga akan semakin singkat, begitu juga sebaliknya, jika nilai tingkat kebisingan di suatu titik kecil maka pajanan pada titik tersebut akan semakin lama. Pada Kondisi alam searah angin di titik 6 – 9 terdapat bangunan dan berada dekat dengan Belt Conveyor yang beroperasi dibandingkan titik 1 – 5 yang berada di area terbuka, sehingga terdapat perbedaan waktu pajanan pada titik tersebut. untuk titik 10 – 14 berada pada area terbuka dimana *DumpTruck* beroperasi sehingga waktu pajanan pada titik tersebut lebih singkat.

Tingkat kebisingan yang tinggi dapat mengakibatkan gangguan kesehatan pada pekerja dan lingkungan, oleh karena itu diperlukan pengurangan pajanan kebisingan pada pekerja dengan mengarahkan pekerja menjauhi area yang tingkat kebisingannya tinggi pada jam istirahat.

4.3. Analisa Kuesioner Terhadap Dampak Kebisingan

Penelitian dilakukan di PT.Semen Padang padatanggal 07 Maret – 07 April 2022. Responden dalam penelitian ini adalah pekerja di area *LimeStone Crusher* yang berjumlah 25 orang yang meliputi Operator *Limestone Crusher* dan Mekanik *LimeStone Crusher*. Kuesioner ini terdiri dari 23 butir soal berupa pertanyaan dengan 2 alternatif jawaban yaitu ya dan tidak, tetapi responden bisa memberikan alternatif jawaban di luar jawaban yang telah disediakan. Adapun kuesioner dikategorikan ke dalam 3 kategori:

- Pengetahuan kebisingan (7 butir soal)
- Penanggulangan kebisingan (8 butir soal)
- Dampak kebisingan (8 butir soal)

Kuesioner dengan 23 butir soal tersebut dibuat tabulasi untuk mengetahui nilai kuesioner berdasarkan jawaban responden. Pengisian kuesioner ini

dilakukan dengan cara peneliti menanyakan langsung butir-butir pertanyaan kepada responden. Sehingga tingkat pengembalian kuesioner kepada peneliti memiliki nilai 100% atau dengan kata lain semua kuesioner kembali kepada peneliti.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan kondisi searah angin, nilai intensitas kebisingan yang di dapatkan pada titik 1 – 5 yaitu sebesar 92 dB – 86 dB, dengan jarak aman sekitar 20-25 meter dari sumber kebisingan. Sedangkan pada titik 6 – 9 didapatkan tingkat kebisingan sebesar 91 dB – 87 dB dengan jarak amat sekitar 20 meter dari sumber kebisingan. Sedangkan untuk kondisi berlawanan arah angin sendiri, yaitu pada titik pengukuran 10-14 masih melebihi nilai ambang batas yang telah di tentukan yaitu sebesar 96 dB – 87 dB dimana ini merupakan area tidak aman bagi pekerja jika berada terlalu lama di area tersebut. Waktu pajanan yang di dapatkan setelah mengolah data intensitas kebisingan adalah sebagai berikut :
 - a) pajanan pada kondisi searah angin di hari 1 didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (1,60 Jam) pada titik 6 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (235,56 Jam) pada titik 5 dengan jarak 25 m. Waktu pajanan pada kondisi berlawanan arah angin didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (0,54 Jam) pada titik 10 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (6,54 Jam) pada titik 14 dengan jarak 25 m.
 - b) pajanan pada kondisi searah angin pada hari 2 didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (1,45 Jam) pada titik 1 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (214,27 Jam) pada titik 5 dengan jarak 25 m. Waktu pajanan pada kondisi berlawanan arah angin didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (0,51 Jam) pada titik 10 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (7,85 Jam) pada titik 14 dengan jarak 25 m.
 - c) waktu pajanan pada kondisi searah angin pada hari 3 didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (1,37 Jam) pada titik 1 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (163,62 Jam) pada titik 5 dengan jarak 25 m. Waktu pajanan pada kondisi berlawanan arah angin didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (0,57 Jam) pada titik 10 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (7,70 Jam) pada titik 14 dengan jarak 25 m.

- d) waktu pajanan pada kondisi searah angin pada hari 4 didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (1,28 Jam) pada titik 1 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (100,43 Jam) pada titik 5 dengan jarak 25 m. Waktu pajanan pada kondisi berlawanan arah angin didapatkan waktu Tersingkat: pukul 15:00 (0,55 Jam) pada titik 10 dengan jarak 5 m sedangkan waktu Terlama: pukul 07:00 (7,84 Jam) pada titik 14 dengan jarak 25 m
2. Dampak kesehatan yang ditimbulkan dari risiko kebisingan yang tinggi terhadap para pekerja di area *LimeStone Crusher* PT.Semen Padang yaitu seperti gangguan komunikasi, gangguan psikologis, dan gangguan pendengaran. Setelah di lakukan wawancara dengan para pekerja rata-rata pekerja sulit untuk berkomunikasi dan mudah marah dan stress akibat terlalu lama terpajan kebisingan yang ada di area *LimeStone Crusher* VI (LSC VI).
3. Pengendalian kebisingan yang dapat dilakukan di area *LimeStone Crusher* yaitu administratif dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Adapun rekomendasi upaya pengendalian kebisingan yang dapat dilakukan yaitu dengan meningkatkan pengawasan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada para pekerja di area *limestone crusher* VI, memberikan penghargaan atau hadiah kepada pekerja yang telah mematuhi peraturan yang telah ditetapkan oleh perusahaan, lalu perusahaan juga harus memerhatikan masa pemakaian *earplug* dan *earmuff* yang di gunakan oleh pekerja, serta menanam pepohonan atau tanaman untuk mereduksi kebisingan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, Adapun saran yang dapat diberikan oleh peneliti sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai rekayasa *engineering* yang dapat dilakukan di area *LimeStone Crusher* sebagai upaya pengendalian kebisingan di area *LimeStone Crusher* VI.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai tanaman atau pepohonan yang dapat ditanam untuk mereduksi kebisingan di area *LimeStone Crusher* VI. Dimana ada beberapa tanaman seperti pohon damar atau pinus yang dapat meredam kebisingan sebesar 33 dB – 40,8 dB.
Sumber: Yuliarti, 2002

6. Daftar Pustaka

- [1] Agustan., Muh. Akbar., Dina. L. P. (2019). “Perbandingan Produk Kontur Global Mapper dan Surfer”. **Musamus Journal of Cipil Engineering**, Vol 1 No. 2 April 2019 e-ISSN: 2622-870X p-ISSN:2622-8084.
- [2] Aluminium World. (2018).**Panduan Penambangan Bauksit Berkelanjutan**.Edisi Pertama.2018.
- [3] Arikunto, S. (2013). **Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Publik**. Jakarta: Rineka Cipta.
- [4] Augusty, Ferdinand. (2006). “Metode Penelitian Manajemen: Pedoman Penelitian untuk Skripsi, Tesis dan Disertai Ilmu Manajemen”. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [5] Aziz, M. (2010). “EKSTRAKSI ALUMINA DARI RESIDU BAUKSIT UNTUK BAHAN BAKU ZEOLIT SINTETIS DENGAN PRODUK SAMPING KONSENTRAT BESI”. **JURNAL ZEOLIT INDONESIA**, Vol 9 No. 2 November 2010 ISSN: 1411-6723, 54.
- [6] Buchari. (2007). **Kebisingan Industri dan Hearing Conservation Program**. Repository USU.
- [7] Kementerian Lingkungan Hidup KEP-48/MENLH/11/1996 tentang “**Baku Tingkat Kebisingan**”. Jakarta.
- [8] Luxson, M., Darlina, S., dan Malaka, T. (2010). “Kebisingan di Tempat Kerja”. 79. Margono. (2004). **Metodologi Penelitian Pendidikan**. Jakarta: Rineka Cipta.
- [9] Neti, E.S. (2012). “HUBUNGAN ANTARA STRES KERJA DENGAN PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN”. (Skripsi). Surakarta: Fakultas Psikologi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [10] NIOSH, 1997. *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors - A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work-Related Musculoskeletal Disorders of the Neck, Upper Extremity, and Low Back*.
- [11] Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No 5 Tahun 2018 tentang “**Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja**”. Jakarta.
- [12] Ramadhani, S., Silaban, G., dan Hasan, W. (2017). “PEMAKAIAN APT DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN PEKERJA GROUND HANDLING D

- [13] BANDARA KUALANAMU". **Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas**, p-ISSN 1978-3833. e-ISSN 2442-6725 , 3-9.
- [14] Rimantho, D., dan Cahyadi, B. (2015). "ANALISIS KEBISINGAN TERHADAP KARYAWAN DI LINGKUNGAN KERJA PADA BEBERAPA JENIS PERUSAHAAN". **Jurnal Teknologi**, Volume 7 No. 1 Januari 2015, ISSN :2085 – 1669
- [15] Roscoe, J.T.(1975). **Fundamental Research Statistics For The Behavioural Sciences.2nd ed.** New York: Holt Rinchart & Winston.
- [16] Rudi, S. 2010. "PENGUMPULAN DATA DAN INSTRUMEN PENELITIAN".
Modul 5.
- [17] Safrina, R., Gerry, S., Wirsal, H. (2017). "PEMAKAIAN APT DENGAN GANGGUAN PENDENGARAN PEKERJA GROUND HANDLING DIBANDARA KUALANAMU". **Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas**, Vol. 12, No. 1.
- [18] Saputra, A., Defrianto., dan Emrenaldi, T. (2015). "PEMETAAN TINGKAT KEBISINGAN YANG DITIMBULKAN OLEH MESIN PENGOLAH KELAPA SAWIT DI PT. TASMA PUJA, KABUPATEN KAMPAR- RIAU". **JOM FMIPA**, Volume 2 No. 1 Februari 2015 , 1390143.
- [19] Cindy, C.M. (2016). ANALISIS POTENSI BAHAYA KEBISINGAN DI AREA PRODUKSI PT.SEMEN BOSOWA MAROS. (Skripsi). Makasar: Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
- [20] Dessy, S.S. (2010). PENERAPAN PENGGUNAAN ALAT PELINDUNG DIRI SEBAGAI UPAYA PERLINDUNGAN TERHADAP TENAGA KERJA DI PT. BAYER INDONESIA-BAYER CROPSCEINCE. (Skripsi). Surakarta: Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- [21] Dyah, Y. (2002). KARAKTERISTIK TANAMAN YANG EFEKTIF MEREDUKSI KEBISINGAN.(Skripsi)Universitas Institut Pertanian Bogor.
- [22] Fajri Ismail. (2018). **Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-ilmu Sosial**. Jakarta: Prenadamedia Group
- [23] ISO 45001. (2018). **Occupational Health and Safety Management Systems Requirements with Guidance For Use**. London: BSI Standards Limited.