

# Pengaruh Kebisingan Terhadap Waktu Penyelesaian Pekerjaan Operator

Muhammad Yusuf

Jurusan Teknik Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta

Jln. Kalisahak 28 Kompleks Balapan, Yogyakarta 55222

Email: yusuf@akprind.ac.id

## ABSTRAK

*Waktu penyelesaian kerja operator yang dilakukan oleh seorang pekerja guna menyelesaikan pekerjaan dipengaruhi oleh 2 (dua) factor, yaitu faktor intern yaitu faktor berpengaruh langsung dengan diri pekerja misalnya kelelahan, psikologis mental pekerja dan kondisi-kondisi yang berkaitan dengan fisik pekerja dan faktor eksteren yaitu faktor dari luar diri pekerja misalnya kondisi lingkungan yang dialami oleh pekerja pada saat pekerjaan berlangsung.*

*Lingkungan kerja yang baik adalah lingkungan yang dapat membuat seorang pekerja merasa nyaman dan tidak mengganggu aktivitas kerja selama bekerja, namun sebaliknya apabila lingkungan kerja tidak baik atau kurang sehat seperti ruangan yang terlalu panas, dingin, dan bising akan menyebabkan konsentrasi, kemampuan mental dan efektifitas pekerja menurun. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyerasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik*

*Pengamatan dilakukan pada pekerja dengan melihat waktu penyelesaian pekerjaan terhadap tingkat kebisingan dimana kebisingan diidentifikasi sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang dapat mengganggu ketenangan kerja merusak pendengaran dan dapat menimbulkan kesalahan komunikasi. Dengan tingkat kebisingan dibagi menjadi tiga bagian kebisingan tingkat rendah 50–65 dB, sedang 65-85 dB, dan tinggi 85-100 dB, sedangkan faktor lingkungan lain dianggap normal.*

*Dari hasil penelitian dapat diketahui apakah ada pengaruh kebisingan terhadap waktu penyelesaian pekerjaan yang dilakukan oleh operator dengan kondisi tingkat kebisingan rendah, sedang, dan tinggi. Dan dari hasil penelitian dapat digunakan untuk merancang sebuah sistem kerja dengan tingkat kebisingan yang masih dapat diterima oleh operator.*

**Kata kunci:** kebisingan, faktor kerja, operator, ergonomi.

## PENDAHULUAN

Mekanisasi pekerjaan pada berbagai sektor industri semakin maju dan jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan otot telah berangsur diganti dengan kekuatan mesin karena dapat mengatasi pekerjaan berat, selain itu kecenderungan globalisasi telah mempersempit dimensi waktu dan ruang yang sekaligus berarti semakin ketatnya persaingan usaha. Meskipun demikian pada berbagai industri untuk penanganan material belum pernah terjadi industri dengan otomasi sempurna (*completely automated*). Disamping pertimbangan ekonomis, seperti mahalnya peralatan otomasi, terbatasnya ruang kerja juga sumberdaya manusia yang tersedia, maka pelaksanaan otomasi sempurna menjadi sangat sulit. Sebagai konsekuensinya adalah kegiatan manual di berbagai tempat kerja masih banyak dilakukan. Pada industri kecil kebanyakan lebih memprioritaskan pada permasalahan modal, pemasaran dan manajemen, sedangkan masalah yang berkaitan dengan tenaga kerja, sistem kerja dan lingkungan kerja sering kali diabaikan. Padahal peranan industri kecil ini cukup besar dalam meningkatkan taraf kehidupan masyarakat karena dapat memberikan nilai tambah.

Manusia mempunyai peranan sentral kerja dalam suatu lingkungan kerja, manusia berperan sebagai perencana dan perancang suatu sistem kerja disamping manusia harus berinteraksi dengan sistem untuk dapat mengendalikan proses yang sedang berlangsung pada sistem kerja secara keseluruhan. Sistem kerja akan menghasilkan produk yang baik bila elemen-elemen yang berinteraksi didalamnya dalam keadaan seimbang dan berinteraksi secara wajar. Suatu sistem kerja pada dasarnya terdiri dari manusia, bahan baku, mesin dan peralatan kerja serta lingkungan, komponen tersebut saling berinteraksi dan saling mempengaruhi dalam menghasilkan sebuah produk. Manusia sebagai salah satu komponen dari suatu sistem kerja merupakan bagian yang sangat kompleks dengan berbagai macam sifat, keterbatasan dan kemampuan yang dimilikinya. Namun demikian usaha untuk memahami tingkah laku manusia, khususnya tingkah laku kerja manusia tidak dapat dilakukan hanya dengan memahami kondisi fisik manusia saja. Kelebihan dan keterbatasan kondisi fisik manusia memang merupakan faktor yang harus diperhitungkan, tetapi bukan satu-satunya faktor yang menentukan produktivitas kerja

Lingkungan kerja yang baik akan menghasilkan sistem kerja yang baik pula yaitu lingkungan yang membuat seorang pekerja merasa betah dengan tempat kerjanya dan tidak menimbulkan gangguan fisiologis

terhadap manusia juga terhadap waktu penyelesaian pekerjaan. Sistem kerja yang baik akan menghasilkan waktu penyelesaian pekerjaan sesuai dengan beban kerja yang dilakukan sehingga didapatkan waktu normal penyelesaian pekerjaan. Faktor lingkungan seperti kebisingan yaitu suara yang tidak harmonis dengan intensitas pada kejadian adalah salah satu faktor yang mempengaruhi pekerja dalam melakukan kerja sehingga akan berpengaruh terhadap waktu penyelesaian pekerjaan.

Di dalam perencanaan dan perancangan sistem kerja perlu diperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kondisi lingkungan kerja seperti: kebisingan, pencahayaan, suhu dan lain-lain. Suatu kondisi lingkungan kerja dikatakan baik apabila dalam kondisi tertentu manusia dapat melaksanakan kegiatannya dengan optimal. Ketidaksiharian lingkungan kerja dengan manusia yang bekerja pada lingkungan tersebut dapat terlihat dampaknya dalam jangka waktu tertentu (Sutalaksana, 1979).

## TINJAUAN ERGONOMI

Ergonomi adalah ilmu yang secara sistematis memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja, sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien. Ergonomi sendiri berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua suku kata yaitu "*ergon*" yang berarti kerja dan "*nomos*" yang berarti kaidah/hukum. Ergonomi ini secara luas mencakup semua desain sistem dimana manusia beraktivitas.

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyerasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka, Solichul HA. Bakri dan Lilik Sudiajeng, 2004). Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan pencegahan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Definisi ergonomi lainnya yang menitikberatkan pada penyesuaian desain terhadap manusia adalah dikemukakan oleh Manuaba (1992), menyatakan bahwa ergonomi adalah kemampuan untuk menerapkan informasi menurut karakter manusia, kapasitas dan keterbatasannya terhadap desain pekerjaan, mesin dan sistemnya, ruangan kerja dan lingkungan sehingga manusia dapat hidup dan bekerja secara sehat, aman, nyaman dan efisien

## BUNYI

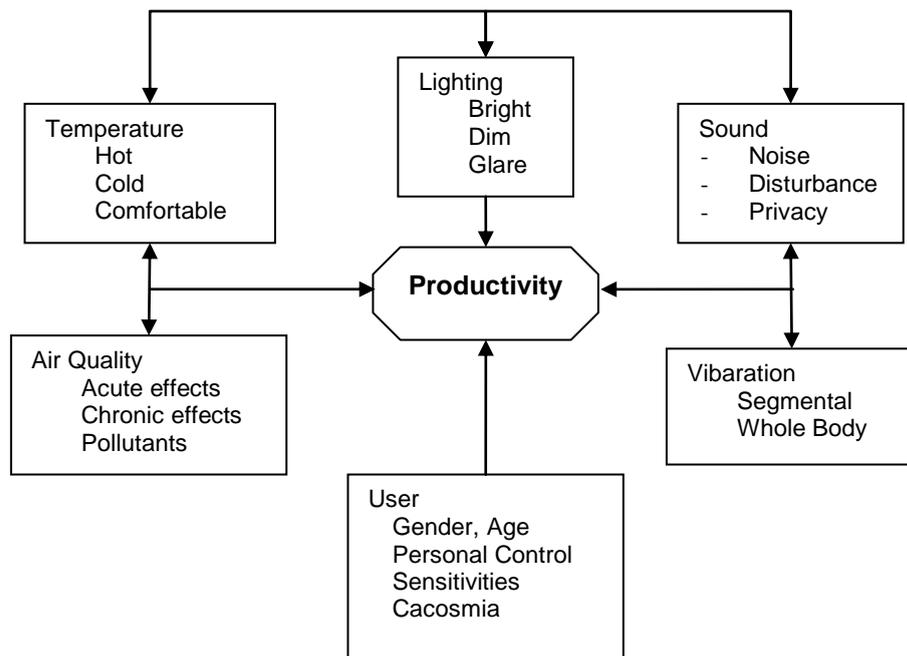
Definisi bunyi yang dipakai dalam penelitian ini adalah sensasi pendengaran yang melalui telinga manusia yang ditimbulkan oleh penyimpangan tekanan udara. Bunyi adalah fenomena fisik berbentuk gelombang longitudinal yang merambat melalui media udara sehingga dapat sampai ketelinga mengikuti garis lurus kecuali mendapat peredaman ataupun alihkan arahnya karena adanya penghalang. Penyimpangan ini biasanya disebabkan oleh benda yang bergetar, rambatan gelombang bunyi disebabkan oleh lapisan perapatan atau perengangan partikel-partikel udara yang bergerak kearah luar, karena penyimpangan tekanan.

Penyimpangan dalam tekanan atmosfer yang disebabkan oleh getaran partikel udara karena adanya gelombang bunyi disebut tekanan bunyi, yang dinyatakan sebagai amplitudo dari fluktuasi tekanan. Tingkat tekanan bunyi diukur dengan menggunakan *Sound level* meter yang terdiri dari mikrofon, penguat, dan instrumen keluaran (output) yang mengukur tingkat tekanan bunyi efektif dalam *decibell*. Penyimpangan dalam tekanan atmosfer yang disebabkan oleh getaran partikel udara karena adanya gelombang bunyi disebut tekanan bunyi, yang dinyatakan sebagai amplitudo dari fluktuasi tekanan. Jika ukuran bunyi dengan satuan Pa ini, maka akan memperoleh angka-angka yang sangat besar dan susah digunakan. Untuk menghindari hal ini, digunakan skala lain yakni skala decibell (dB). Skala decibell ini hampir sesuai dengan tanggapan manusia terhadap perubahan kekerasan bunyi, yang secara kasar sebanding dengan logaritma energi bunyi. Ini berarti bahwa energi bunyi yang sebanding dengan 10, 100, dan 1000 akan menghasilkan ditelinga pengaruh yang subyektif sebanding dengan logaritmanya, yaitu masing-masing 1, 2, dan 3. Bila skala logaritma ini dikalikan dengan 10 maka diperoleh skala decibell. Skala decibell ini menggunakan referensi ambang batas kemampuan dengar 20  $\mu$ Pa. Tingkat tekanan bunyi dari berbagai bunyi yang sering kita jumpai dinyatakan dalam skala Pa dan dB.

Ada dua hal yang menentukan kualitas suatu bunyi, yaitu frekuensi dan intensitas bunyi. Frekuensi didefinisikan sebagai jumlah dari gelombang-gelombang yang sampai telinga dalam satu detik dan mempunyai satuan Hertz atau jumlah gelombang per detik. Maka suatu sumber bunyi yang menghasilkan 2000 gelombang perdetik dikatakan mempunyai frekuensi 2000 Hz sedangkan intensitas bunyi adalah daya melalui suatu unit luasan dalam ruang dan sebanding dengan kuadrat tekanan suara, biasanya dinyatakan dalam satuan decibel (dB). Bunyi yang tidak memberikan kenikmatan disebut kebisingan. Dengan demikian kebisingan dianggap sebagai salah satu polutan yang mengakibatkan pengaruh terhadap hasil pekerjaannya misalnya waktu penyelesaian pekerjaan.

Menurut Satalaksana (1979), ketidaksesuaian lingkungan kerja dengan manusia yang bekerja pada lingkungan tersebut akan terlihat akibatnya dalam jangka waktu tertentu. Bunyi dengan intensitas yang tinggi dapat menimbulkan bermacam-macam akibat buruk. Akibat buruk yang ditimbulkan yaitu : dapat mengganggu ketenangan kerja, merusak pendengaran dan menimbulkan kesalahan komunikasi, selain itu bunyi dengan intensitas yang sangat tinggi dapat menyebabkan kematian, karena kebisingan adalah salah satu polusi yang tidak dikehendaki oleh telinga. Makin lama telinga mendengar kebisingan, makin buruk pula dampak yang diakibatkannya, diantaranya pendengaran dapat semakin berkurang dan semakin lama akan menyebabkan ketulian.

Kondisi lingkungan kerja juga dipengaruhi beberapa keadaan, yaitu keadaan suhu, keadaan kebisingan, keadaan pencahayaan, kualitas udara dan getaran. Ketidaksesuaian lingkungan kerja dengan manusia yang bekerja akan dapat mempengaruhi produktivitas dan kualitas produk. Sehingga perlu dilakukan perbaikan dalam rangka meningkatkan kualitas lingkungan kerja yang mendukung produktivitas kerja, untuk itu perlu diketahui kerangka kerja konsep kualitas lingkungan yang menggambarkan beberapa faktor yang mempengaruhi produktivitas sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Konsep Kualitas Lingkungan  
Sumber: A. Hedge dan M. Navai, 2003. *Indoor Environmental Quality Effect on Productivity*

## KEBISINGAN

Kemajuan teknologi juga menghasilkan masalah diantaranya polusi, antara lain kebisingan yaitu bunyi-bunyian yang tidak dikehendaki oleh telinga indera pendengar kita. Tidak dikehendakinya karena dalam jangka panjang bunyi-bunyian tersebut dapat mengganggu ketenangan kerja, merusak pendengaran dan dapat menimbulkan kesalahan komunikasi. Ada tiga aspek yang menentukan kualitas bunyi yang bisa menentukan tingkat gangguan terhadap manusia yaitu :

1. Lama waktu bunyi tersebut terdengar, semakin lama telinga seorang mendengar kebisingan akan semakin buruk akibatnya bagi pendengaran (tuli)
2. Intensitas biasanya diukur dengan satuan desibel (dB) yang menimbulkan besarnya arus energi persatuan luas
3. Frekuensi suara yang menunjukkan jumlah gelombang-gelombang suara yang sampai ditelinga seseorang setiap detik dinyatakan dalam jumlah getaran per detik atau Herz (Hz)

Apabila pada suatu kebisingan, intensitas suaranya semakin tinggi maka kebisingan tersebut semakin keras. Kebisingan yang mempunyai frekuensi tinggi lebih berbahaya daripada kebisingan dengan frekuensi lebih rendah. Dan semakin lama terjadinya kebisingan disuatu tempat, semakin besar akibat yang ditimbulkannya. Disamping itu juga terdapat faktor lain yang perlu diperhatikan dalam melakukan studi tentang kebisingan, faktor tersebut berupa bentuk kebisingan yang dihasilkan, berbentuk tetap/terus-menerus (*steady*) atau tidak tetap (*intermittent*). Kerusakan pendengaran manusia terjadi karena pengaruh kumulatif *exposure* dari suara diatas intensitas maksimal dalam jangka waktu lebih lama dari waktu yang diijinkan untuk tingkat kebisingan yang bersangkutan.

Sumber kebisingan di perusahaan biasanya berasal dari mesin-mesin untuk proses produksi dan alat-alat lain yang dipakai untuk melakukan pekerjaan. Sumber-sumber tersebut harus diidentifikasi dan dinilai kehadirannya agar dapat dipantau sedini mungkin dalam upaya mencegah dan mengendalikan pengaruh paparan kebisingan terhadap pekerja yang terpapar. Dengan demikian penilaian tingkat intensitas kebisingan di perusahaan secara umum dimaksudkan untuk beberapa tujuan yaitu:

1. Memperoleh data intensitas kebisingan pada sumber suara
2. Memperoleh data intensitas kebisingan pada penerima suara (pekerja dan masyarakat sekitar perusahaan).
3. Menilai efektivitas sarana pengendalian kebisingan yang telah ada dan merencanakan langkah pengendalian lain yang lebih efektif.
4. Mengurangi tingkat intensitas kebisingan baik pada sumber suara maupun pada penerima suara sampai batas diperkenankan.
5. Membantu memilih alat pelindung dari kebisingan yang tepat sesuai dengan jenis kebisingannya.

Pada tabel berikut ditunjukkan skala intensitas yang bisa terjadi di suatu tempat akibat alat/keadaan

Tabel 1: Kondisi suara dan batas tingkat kebisingannya

Kondisi suara	Desibel (dB)	Batas dengar tertinggi
Menulikan	120	Halilintar
	110	Meriam
	100	Mesin uap
Sangat hiruk pikuk	90	Jalan hiruk pikuk
	80	Perusaan sangat gaduh Pluit polisi
Kuat	70	Kantor gaduh
	60	Jalan pada umumnya Radio Perusahaan
	50	Rumah gaduh
Sedang	40	Kantor pada umumnya Percakapan kuat Radio perlahan
	30	Rumah tenang
Tenang	20	Kantor pribadi
	10	Auditorium Percakapan
	0	Suara daun-daun Berbisik-bisik Batas dengar terendah

Sumber : Wignjosoebroto, 2003

## DAMPAK KEBISINGAN

Pengaruh paparan kebisingan secara umum dapat dikategorikan menjadi dua berdasarkan tinggi rendahnya intensitas kebisingan dan lamanya waktu paparan. Pertama, pengaruh paparan kebisingan intensitas tinggi atau diatas Nilai Ambang Batas (NAB) dan kedua, adalah pengaruh paparan kebisingan intensitas rendah (di bawah NAB).

1. Pengaruh kebisingan intensitas tinggi
  - a. Pengaruh paparan kebisingan intensitas tinggi adalah terjadinya kerusakan pada indera pendengaran yang dapat menyebabkan penurunan daya dengar baik yang bersifat sementara maupun bersifat permanen atau ketulian. Sebelum terjadi kerusakan pendengaran yang permanen, biasanya didahului dengan gangguan pendengaran yang bersifat sementara.
  - b. Pengaruh kebisingan akan sangat terasa apabila jenis kebisingannya terputus-putus dan sumber kebisingannya tidak diketahui.
  - c. Secara fisiologis, kebisingan dengan intensitas tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti: meningkatnya tekanan darah dan tekanan jantung, resiko serangan jantung meningkat, dan gangguan pencernaan.
  - d. Reaksi masyarakat, apabila kebisingan dari suatu proses produksi demikian hebatnya sehingga masyarakat sekitarnya menuntut agar kegiatan tersebut dihentikan.
2. Pengaruh kebisingan intensitas tingkat rendah

Tingkat intensitas kebisingan rendah banyak ditemukan di lingkungan kerja seperti perkantoran, ruang administrasi perusahaan, dan lain-lain. Intensitas kebisingan yang masih dibawah NAB tersebut secara fisiologis tidak menyebabkan kerusakan pendengaran. Namun demikian, kehadirannya sering dapat menyebabkan penurunan performansi kerja, sebagai salah satu penyebab stres dan gangguan kesehatan lainnya. Stres yang disebabkan karena paparan kebisingan dapat menyebabkan terjadinya kelelahan

dini, kegelisahan dan depresi. Secara spesifik stres karena kebisingan tersebut dapat menyebabkan antara lain:

- a. Stres menuju keadaan cepat marah, sakit kepala, dan gangguan tidur.
- b. Gangguan reaksi psikomotor
- c. Kehilangan konsentrasi
- d. Penurunan performansi kerja yang dapat menimbulkan kehilangan efisiensi dan produktivitas kerja.

Efek kebisingan yang dapat mempengaruhi kinerja seseorang berdasarkan sebuah penelitian di Amerika (Penelitian NASA 1989) adalah :

1. Bila intensitas kebisingan terus meningkat, maka peningkatan yang ditimbulkan tersebut dapat mempengaruhi pada perbaikan dalam kinerja. Apabila melebihi intensitas tertentu maka akan menurunkan kinerja.
2. Kebisingan yang datang tiba-tiba dan tidak diharapkan dapat menyebabkan sebuah respon mengejutkan yang mengganggu konsentrasi dan performance kerja fisik.
3. Kebisingan yang terjadi secara periodik dan terus menerus akan dapat mengurangi konsentrasi dalam pekerjaan rumit
4. Efek psikologis antara lain kegelisahan, keadaan tak berdaya dan pengaruh lain yang merugikan kinerja.

Didasari pula bahwa lingkungan yang berisik, berfikir menjadi sulit. Percobaan laboratorium juga dapat membuktikan bahwa lingkungan berisik mengurangi kemampuan menghitung, mengetik, dan berkonsentrasi. Percobaan lain diketahui bahwa bising akan memperlambat waktu reaksi dan dapat meniadakan daya reaksi

## PENGENDALIAN KEBISINGAN

Sebelum dilakukan langkah pengendalian kebisingan, langkah pertama yang harus dilakukan adalah membuat rencana pengendalian yang didasarkan pada hasil penilaian kebisingan dan dampak yang ditimbulkan. Rencana pengendalian dapat dilakukan dengan pendekatan melalui perspektif manajemen resiko kebisingan. Manajemen resiko yang dimaksud adalah suatu pendekatan yang logis dan sistemik untuk mengendalikan resiko yang mungkin timbul. Langkah manajemen resiko kebisingan tersebut adalah:

1. Mengidentifikasi sumber-sumber kebisingan yang berada di tempat kerja.
2. Menilai resiko kebisingan yang berakibat serius terhadap penyakit dan cedera akibat kerja.
3. Mengambil langkah-langkah yang sesuai untuk mengendalikan atau meminimasi resiko kebisingan.

Pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya pada saat instalasi. Ketika instalasi baru sedang dirancang maka akan diperoleh rating pembelian alat dan rating estimasi dari bangunan untuk mesin-mesin. Prediksi kasar dari tingkat kebisingan dapat dibuat dari rating tersebut, jumlah mesin dan karakteristik dari area. Setelah rencana dibuat sempurna, langkah selanjutnya adalah melaksanakan rencana pengendalian kebisingan dengan dua arah pendekatan, yaitu pendekatan jangka pendek (*Short-term gain*) dan pendekatan jangka panjang (*Long-term gain*) dari hirarki pengendalian. Pada pengendalian kebisingan dengan orientasi jangka panjang, teknik pengendaliannya secara berurutan adalah mengeliminasi sumber kebisingan secara teknik, secara administratif, dan penggunaan alat pelindung diri. Sedangkan untuk orientasi jangka pendek adalah sebaliknya secara berurutan.

1. Eliminasi sumber kebisingan
  - a. Pada teknik eliminasi ini dapat dilakukan dengan penggunaan tempat kerja atau pabrik baru sehingga biaya pengendalian dapat diminimalkan.
  - b. Pada tahap tender mesin-mesin yang akan dipakai, harus mensyaratkan maksimum intensitas kebisingan yang dikeluarkan dari mesin baru.
  - c. Pada tahap pembuatan pabrik dan pemasangan mesin, konstruksi bangunan harus dapat meredam kebisingan serendah mungkin.
2. Pengendalian kebisingan secara teknik
  - a. Pengendalian kebisingan pada sumber suara. Penurunan kebisingan pada sumber suara dapat dilakukan dengan menutup mesin atau mengisolasi mesin sehingga terpisah dengan pekerja. Teknik ini dapat dilakukan dengan mendesain mesin memakai *remote control*. Selain itu dapat dilakukan redesain landasan mesin dengan bahan anti getaran. Namun demikian teknik ini memerlukan biaya yang sangat besar sehingga dalam prakteknya sulit diimplementasikan.
  - b. Pengendalian kebisingan pada bagian transmisi kebisingan. apabila teknik pengendalian pada sumber suara sulit dilakukan, maka teknik berikutnya adalah dengan memberi pembatas atau sekat antara mesin dan pekerja. Cara lain adalah dengan menambah atau melapisi dinding, plafon, dan lantai dengan bahan penyerap suara.
3. Pengendalian kebisingan secara administratif  
Apabila teknik pengendalian secara teknik belum memungkinkan untuk dilakukan, maka langkah selanjutnya adalah merencanakan teknik pengendalian secara administratif. Teknik pengendalian ini lebih difokuskan pada manajemen pemaparan. Langkah yang ditempuh adalah dengan mengatur rotasi kerja antara tempat yang bising dengan tempat yang lebih nyaman yang didasarkan pada intensitas kebisingan yang diterima seperti pada tabel diatas.
4. Pengendalian pada penerima atau pekerja.  
Teknik ini merupakan langkah terakhir apabila teknik pengendalian seperti yang telah dijelaskan diatas belum dimungkinkan untuk dilakukan. Jenis pengendalian ini dapat dilakukan dengan pemakaian alat pelindung telinga (tutup atau sumbat telinga). Menurut Pulat (1992) pemakaian sumbat telinga dapat

mengurangi kebisingan sebesar  $\pm 30$  dB. Sedangkan tutup telinga dapat mengurangi kebisingan sedikit lebih besar 40-50 dB. Pengendalian kebisingan pada penerima ini telah banyak ditemukan di perusahaan-perusahaan, karena secara sekilas biayanya relatif lebih murah. Namun demikian, banyak ditemukan kendala dalam pemakaian tutup atau sumbat telinga seperti, tingkat kedisiplinan pekerja, mengurangi kenyamanan kerja, dan mengganggu pembicaraan.

## METODOLOGI PENELITIAN

Objek penelitian operator yang sedang bekerja merakit lampu LED, pada penelitian ini gerakan kerja tata letak komponen, suhu ruangan dan lingkungan selain kebisingan dianggap normal. Tingkat kebisingan dibagi menjadi tiga yaitu tingkat rendah 50 –65 dB, sedang 65-85 dB, dan tinggi 85-100 dB. Waktu penyelesaian pekerjaan dihitung, pekerjaan dilakukan berulang sebanyak 10 kali. Dimana sampel dibagi menjadi tiga sampel 1 pagi hari, sampel 2 siang hari, sampel 3 sore hari.

Untuk perakitan digunakan solder, led, pcb, rumah lampu dan stopwatch untuk mengukur waktu penyelesaian perakitan, sound level meter pengukur kebisingan, lux meter pengatur cahaya, dan tape recorder sebagai sumber kebisingan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini lingkungan kerja selain kebisingan dianggap normal, gerakan kerja, tata letak komponen sesuai jangkauan tangan pekerja dianggap normal. Hasil pengamatan dengan 3 tingkat kebisingan sebagai berikut :

Tabel 2 : Waktu Penyelesaian Perakitan Lampu LED

Sampel	Tarf	Tingkat Kebisingan		
		Rendah	Sedang	Tinggi
		50-65 dBA	66 -85 dBA	86-100 dBA
1	I (pagi)	35	34	33
2		35	35	33
3		34	33	32
4		33	33	33
5		32	32	32
6		32	33	31
7		34	33	31
8		35	33	32
9		34	33	32
10		33	32	31
11		32	33	32
12		33	32	32
	Jumlah	402	396	384
	Rata-rata	33,5	33	32
1	II (siang)	34	32	32
2		33	33	32
3		33	32	31
4		32	32	31
5		33	32	31
6		33	31	32
7		33	32	31
8		35	33	31
9		35	32	32
10		33	33	32
11		32	32	31
12		33	32	31
	Jumlah	399	386	377
	Rata-rata	33,25	32,167	31,4167

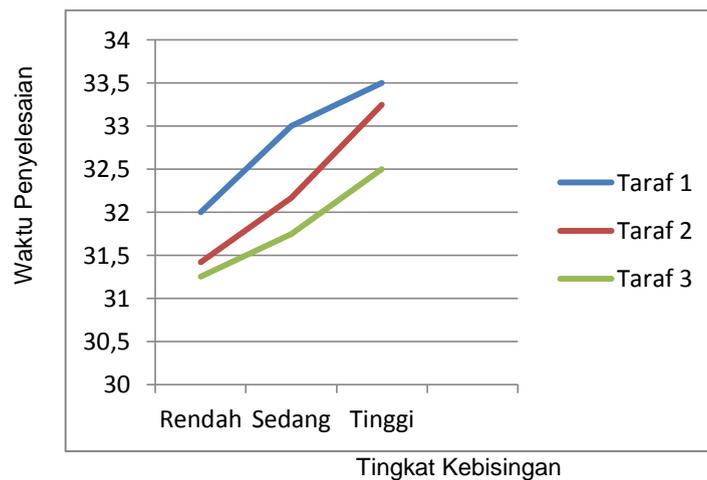
Lanjutan tabel 2.

1	III (sore)	33	31	32
2		32	33	31
3		33	32	32
4		32	31	32
5		33	32	32
6		32	32	30
7		33	32	31
8		32	31	30
9		33	32	32
10		33	31	30
11		32	32	31
12		32	32	32
	Jumlah	390	381	375
	Rata-rata	32,5	31,75	31,25
	Jumlah total	1191	1163	1136
	Rata-rata total	33,083	32,306	31,556

Tabel 3: Hasil perhitungan

Sumber Variansi	Dk	JK	KT	F <sub>Hitung</sub>	F <sub>α= 0,05</sub>	F <sub>α= 0,01</sub>
Rata-rata Perlakuan	1	112778,70				
A	2	18.07	9.04	14.5	3.09	4.83
B	2	42.02	21.0	9	3.09	4.83
AB	4	1.87	1	33.9	2.46	3.51
Kekeliruan	99	61.34	0.46	1		
E			0.62	0.75		
Jumlah	108					

Dari hasil perhitungan dengan taraf nyata 5 % dan 1 % didapatkan bahwa F hitung lebih besar dari pada F tabel berarti dapat dikatakan bahwa ada pengaruh antara tingkat kebisingan dengan waktu penyelesaian pekerjaan. Sehingga didapatkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa hasil pekerjaan dengan menggunakan tingkat kebisingan rendah, sedang dan tinggi menunjukkan hasil yang berbeda secara grafik (lihat Gambar 2.) didapat hasil sebagai berikut :



Gambar 2: Grafik Waktu penyelesaian Perakitan Lampu LED

Hasil kerja yang didapatkan sangat tergantung pada tingkat kebisingan. Pada tingkat kebisingan yang normal hasil pekerjaan lebih baik dibandingkan dengan tingkat kebisingan yang tinggi baik pada taraf I, taraf II dan taraf III

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat dikatakan bahwa kebisingan ruang kerja merupakan salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi terhadap waktu penyelesaian pekerjaan dimana faktor lingkungan lain seperti cahaya, suhu, kelembaban, background, tata letak, gerakan kerja dianggap normal. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji F terlihat bahwa F hitung lebih besar dengan F tabel jadi dapat dikatakan bahwa ada pengaruh antara tingkat kebisingan dengan waktu penyelesaian pekerjaan. Tingkat kebisingan yang semakin rendah menunjukkan waktu penyelesaian lebih bagus dibandingkan dengan tingkat kebisingan tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Belavendram and Nicolo, 1995, *Quality By Design*. London: Prentice Hall International.
- Hicks, Charles R., 1993, *Fundamental Concepts in The Design of Experiments*. Saunders College Publising.
- Manuaba, A. (1992), Pengaruh Ergonomi terhadap Produktifitas, *Seminar Produktivitas Tenaga Kerja*, Jakarta.
- McCormick, E.J and M.S. Sanders., 1994, *Human Factor in Engineering and Design*. New York: McGraw Hill Book Company.
- Mitra, Amitava., 1993, *Fundamental of Quality and Improvement*. USA: Mc Millan.
- Pulat, B Mustafa., 1992, *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. School of Industrial Engineering University of Oklahoma.
- Santoso, S., dan Tjiptono., F., 2001, *Riset Pemasaran Konsep dan Aplikasi SPSS*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sutalaksana dkk., 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri, ITB, Bandung.
- Tarwaka dkk., 2004, *Ergonomi untuk keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA PRESS.
- Wigjosoebroto, S., *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Guna Widya, 2003