

## Pengaruh Beban Kerja Dan Lingkungan Kerja Terhadap Kelelahan Kerja

**Prisilia Rahayu Cahyaningtias, Anastasia Febiyani, Aiza Yudha Pratama**  
Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Telkom, Purwokerto

Penulis Korespondensi: 20106031@ittelkom-pwt.ac.id

### Abstract

Tempat Pengelolaan Sampah Terpadu (TPST) adalah sebuah lokasi yang menyediakan solusi pengelolaan sampah secara komprehensif dengan menangani seluruh siklus sampah mulai dari pengumpulan hingga pembuangan akhir. Namun, pekerja di TPST sering kali dihadapkan dengan beban kerja yang berlebihan dan lingkungan kerja yang tidak nyaman. Hal ini dapat mengakibatkan kelelahan kerja yang berdampak negatif terhadap penurunan kinerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beban kerja dan lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja di TPST Karangklesem. Penelitian ini menggunakan uji regresi linier berganda dengan data yang dikumpulkan untuk beban kerja menggunakan metode beban kardiovaskular, yaitu pengukuran denyut nadi, kebisingan menggunakan sound level meter, dan data kuesioner kelelahan kerja menggunakan subjective self rating test. Berdasarkan hasil penelitian menggunakan uji regresi linier berganda,  $H_0$  ditolak karena signifikansi  $> 0,05$ , Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara beban kerja dan lingkungan kerja dengan kelelahan. Selain itu juga menunjukkan bahwa ada faktor lain yang mempengaruhi kelelahan pekerja TPST Karangklesem. Faktor-faktor yang tidak mempengaruhi terjadinya kelelahan pekerja adalah seperti faktor individu, faktor psikologis, dan budaya kerja.

Kata kunci: Beban kerja, Lingkungan kerja, Kelelahan kerja, TPST, Regresi linier berganda

### 1. PENDAHULUAN

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) adalah wadah yang mampu menangani seluruh aspek siklus hidup sampah, mulai dari pengumpulan, pemilahan, pengurangan, pengolahan, hingga pembuangan akhir [1]. TPST dirancang untuk mengelola sampah secara berkelanjutan dan meminimalkan volume sampah yang dikirim ke tempat pembuangan akhir serta memanfaatkan kembali sampah, sehingga berkontribusi pada pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan [2]. Terdapat salah satu lokasi pengolahan sampah yang terletak di Desa Karangklesem, Purwokerto yaitu TPST Karangklesem. Sampah yang masuk ke TPST setiap harinya sebanyak 24 ton/hari dengan jumlah pekerja sebanyak 15 orang dan jumlah tersebut tidak selalu berhasil dikelola setiap harinya.

Pekerja yang mengalami kelelahan di jenis pekerjaan yang dinamis seperti TPST dapat menimbulkan beberapa dampak negatif yaitu munculnya gangguan kesehatan, meningkatnya resiko kecelakaan kerja dan penurunan kinerja. Kelelahan adalah keadaan fisik yang berbeda dialami seseorang saat dan setelah selesai bekerja [3]. Kelelahan kerja menjadi fenomena umum yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan, gangguan kesehatan, penurunan produktivitas dalam menyelesaikan tugas, kecelakaan kerja, turnover karyawan yang tinggi [3]. Beberapa kasus kelelahan kerja yang terjadi di Indonesia, pada penelitian [4] menunjukkan bahwa petugas sampah di Dinas Lingkungan Hidup memiliki tingkat kelelahan yang sedang. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu faktor eksternal seperti tanggung jawab terhadap keluarga, penyakit, dan gaya hidup, dan faktor internal yaitu jam kerja, beban kerja, *shift*, terlalu sedikit waktu istirahat, dan lingkungan kerja yang tidak nyaman [5].

Penelitian [6] menunjukkan bahwa kebisingan adalah salah satu faktor lingkungan kerja fisik yang dapat mempengaruhi kelelahan. Hal ini sejalan dengan kondisi di TPST Karangklesem, sebagian besar pekerja di sana mengalami ketidaknyamanan akibat kebisingan. Kebisingan, yang sering kali disebabkan oleh penggunaan mesin tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan dampak auditorial seperti menurunnya daya dengar tenaga kerja. Selain itu, kebisingan juga dapat menimbulkan non-auditorial yang salah satunya adalah kelelahan tenaga kerja

Penting untuk diketahui bahwa terdapat batas maksimum kebisingan lingkungan kerja yang diatur dengan Nilai Ambang Batas (NAB). NAB merupakan besarnya tingkat suara yang masih berada batas aman untuk para pekerja selama 8 jam sehari atau 40 jam seminggu, sesuai dengan Permenaker No.5 Tahun 2018 [7]. NAB yang harus diterapkan di perusahaan atau pabrik sebesar 85 dB. Jika melebihi batas akan berbahaya bagi tenaga kerja. Tenaga kerja yang terpapar kebisingan berlebih akan berpengaruh pada telinga seperti kesulitan mendengar, berdenging, kehilangan konsentrasi, dan kelelahan [6]. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk melakukan pengendalian kebisingan di tempat kerja agar tercipta lingkungan kerja yang aman dan nyaman bagi para pekerja, serta meminimalisir risiko terjadinya dampak negatif pada kesehatan.

Berdasarkan studi pendahuluan di TPST Karangklesem, Purwokerto tercatat terdapat 15 orang pekerja. TPST ini hanya memiliki 1 shift kerja mulai dari 08.00 hingga 16.00 WIB. Dari 15 pekerja yang diwawancarai, mengeluhkan lingkungan kerja fisik yang bising, mengganggu pendengaran dan komunikasi sesama rekan kerja. Pengukuran menggunakan *sound level* meter yang diambil dari 4 titik pengukuran berdasarkan stasiun kerja. Stasiun kerja tersebut meliputi *conveyor*, *refuse derived fuel* (RDF), *gibrik*, dan *press* yang menunjukkan tingkat kebisingan rata-rata 87dB, artinya sudah melebihi ambang batas seperti yang telah ditentukan Permenaker No.5 Tahun 2018.

Selain kebisingan, beban kerja juga menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi produktivitas kerja. Beban kerja didefinisikan sebagai banyaknya aktivitas yang harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu dan dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti tugas fisik dan mental, organisasi kerja, dan lingkungan kerja [8] Beban kerja seharusnya terdistribusi secara adil dan merata antar pekerja, karena kelebihan beban kerja dapat menyebabkan kelelahan [9]. Beban kerja berlebih terjadi akibat ketidaksesuaian antara pekerja dengan pekerjaannya [10]. Hal ini dapat berupa jam kerja yang panjang, jumlah individu yang harus dilayani, tanggung jawab yang besar [11].

Proses produksi yang terdapat pada TPST Karangklesem meliputi pemilihan sampah manual, pemilahan sampah plastik menggunakan *conveyor*, pengolahan sampah plastik, pengolahan sampah organik, dan pengepresan sampah anorganik. Jumlah sumber daya untuk melakukan proses produksi di TPST Karangklesem sebanyak 15 orang dengan stasiun kerja terdiri dari *conveyor*, RDF, *gibrik*, dan *press*. Pekerja di stasiun kerja *conveyor* sebanyak 7 orang, RDF 4 orang, *gibrik* 3 orang, dan mesin *press* 1 orang. Berdasarkan hasil wawancara dengan 15 orang pekerja terkait beban kerja yang dirasakan dalam menjalani pekerjaannya di TPST Karangklesem terlihat bahwa terdapat 9 pekerja yang mengalami beban kerja tinggi. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya pekerja yang harus menangani lebih dari satu tugas sehingga mengerjakan diluar tanggung jawabnya.

Proses produksi di TPST Karangklesem masih bergantung pada tenaga manual pekerja, dengan mengandalkan kekuatan tangan untuk melakukan gerakan berulang dan postur tubuh yang tidak ergonomis. Posisi kerja pekerja TPST adalah berdiri, membungkuk, menundukkan kepala, dan tangan yang terus menerus menerima beban dalam waktu lama. Hal ini dilakukan selama 8 jam setiap hari, dengan jam kerja mulai dari pukul 08.00 hingga 16.00 WIB dan sistem kerja 6 hari tanpa *shift*. Kondisi kerja yang tidak ideal ini berdampak pada penurunan produktivitas pengolahan sampah di TPST Karangklesem. Hal ini disebabkan oleh peningkatan sampah di TPST dari bulan Januari hingga Agustus 2023.

Jumlah tersebut dipengaruhi oleh cuaca, di mana pada musim hujan *volume* sampah akan lebih tinggi dibandingkan musim kemarau. Selain itu, terdapat hari perayaan yang mengakibatkan *volume* sampah yang masuk bertambah. Hal tersebut mengakibatkan penumpukan sampah karena pengolahan sampah hari sebelumnya tidak terselesaikan dan ditambah dengan sampah yang masuk di hari berikutnya. Selain itu, faktor lainnya adalah pekerja secara manual dikarenakan mesin yang membantu proses pengolahan sampah tidak beroperasi atau rusak.

Beban kerja yang tinggi dan lingkungan kerja yang tidak nyaman mengakibatkan kelelahan kerja yang dapat menurunkan produktivitas dalam menyelesaikan tugas pengolahan sampah. Kondisi ini diperparah dengan *volume* sampah yang masuk di TPST Karangklesem setiap hari mencapai 24 ton setiap harinya. Selain itu, pekerja perlu melakukan pengolahan sampah rumah tangga, organik, dan anorganik menambah tingkat kesulitan dalam pekerjaan.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan terhadap 15 pekerja di TPST Karangklesem. Permasalahan yang terjadi berkaitan dengan lingkungan kerja yaitu kebisingan telah melebihi nilai batas yang telah ditetapkan dan terdapat 9 orang pekerja yang menyatakan bahwa beban kerja yang dirasakan tinggi karena melakukan tugas pekerjaan lebih dari satu. Kemudian, hal tersebut berdampak pada peningkatan sisa sampah di TPST yang berdampak pada penurunan produktivitas. Oleh karena itu, diperlukan analisis untuk mengetahui pengaruh beban kerja dan lingkungan kerja yang diduga menyebabkan kelelahan pekerja

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada pekerja TPST Karangklesem pada bagian stasiun kerja *conveyor*, *press*, *refuse derived fuel*, dan *gibrik*. Penelitian ini terdapat 15 responden yang dipilih berdasarkan pekerjaan di

stasiun kerja TPST Karangklesem. Jumlah responden tersebut memiliki pekerjaan yang serupa yaitu melakukan pengolahan sampah dengan cara manual dan menggunakan alat bantu mesin. Teknik pengumpulan data untuk memperoleh data primer adalah pengukuran denyut nadi pekerja, pengukuran kebisingan, dan pengisian kuesioner *subjective self rating test* (SSRT). Pengukuran beban kerja menggunakan metode *cardiovascular load* dengan menghitung %CVL pekerja berdasarkan data denyut nadi pekerja. Hasil yang diperoleh dilakukan pengategorian berdasarkan kategori %CVL. Pengukuran kebisingan menggunakan alat *sound level* meter di setiap stasiun kerja. Pengukuran kelelahan menggunakan kuesioner *subjective self rating test* dengan jumlah pertanyaan sebanyak 30 butir, 10 pertanyaan terkait kelemahan kegiatan, 10 pertanyaan kelemahan motivasi, dan 10 pertanyaan kelemahan fisik. Hasil yang diperoleh dibobotkan dan skor akhir disesuaikan dengan kategori SSRT. Gambar 1 menunjukkan alur penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Pengaruh memilih *switching* yang berbeda di bawah kondisi dinamis

### 3. HASIL DAN ANALISA

#### 3.1. Karakteristik Responden

Penelitian ini terdapat 15 responden yang dipilih berdasarkan pekerjaan di stasiun kerja TPST Karangklesem. Jumlah responden tersebut memiliki pekerjaan yang serupa yaitu melakukan pengolahan sampah dengan cara manual dan menggunakan alat bantu mesin. Pekerjaan di stasiun kerja tersebut mencakup pemilahan sampah basah dan kering, mengelola sampah plastik, mengelola sampah basah, dan melakukan pengepresan pada sampah padat. Hasil rekapitulasi karakteristik responden terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Karakteristik Individu	Frekuensi	Persentase
<b>Jenis Kelamin Responden</b>		
Perempuan	4	27%
Laki-laki	11	73%
<b>Usia Responden</b>		
17 - 25 Tahun	1	7%
26 - 35 Tahun	4	27%
36 - 45 Tahun	6	40%
46 - 55 Tahun	4	27%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>

Sumber diolah menggunakan Excel

Berdasarkan penyebaran kuesioner kepada 15 responden menunjukkan karakteristik responden yang tercantum pada tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja Tempat Pengolahan Sampah Terpadu

(TPST) didominasi oleh laki-laki dengan persentase 73% dan sebanyak 27% berjenis kelamin perempuan. Kemudian, terkait usia responden di TPST terdistribusi cukup merata dengan kisaran usia 17 hingga 55 tahun. Kelompok usia terbanyak adalah 36 – 45 tahun dengan persentase 40%, diikuti oleh 26 – 35 tahun (27%), 46 – 55 tahun (27%) dan 17 – 25 tahun (7%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas pekerja di TPST berada pada usia produktif.

### 3.2. Pengukuran Beban Kerja

Berdasarkan hasil pengukuran beban kerja fisik pada pekerja TPST Karangklesem menggunakan perhitungan %CVL diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran %CVL

No	Denyut Nadi (Denyut/Menit)				%CVL
	DNI	DNK	Umur	DNKMaks	
1	80	116	32	188	33,33
2	84,5	122	36	184	37,19
3	83	108	41	159	32,24
4	86	106	42	158	28,13
5	70	113	49	171	42,57
6	83,5	107	50	150	34,96
7	93	125	51	149	57,14
8	77	107	22	193	25,86
9	83	116	30	190	30,84
10	75	108	43	177	31,86
11	81,25	108	48	172	28,93
12	81	123	35	185	39,90
13	82,5	113	27	198	25,97
14	65,75	107	42	178	36,30
15	73	115	45	175	41,18

Penelitian ini berfokus pada pengukuran beban kerja fisik pekerja TPST Karangklesem. Beban kerja fisik didefinisikan sebagai jumlah energi yang dikeluarkan oleh tubuh selama melakukan aktivitas fisik. Beban kerja fisik ini dapat diukur dengan berbagai metode, salah satunya melalui denyut nadi pekerja. Denyut nadi merupakan indikator praktis untuk mengukur beban kerja fisik. Denyut nadi akan meningkat saat melakukan aktivitas fisik karena tubuh membutuhkan lebih banyak oksigen.

Denyut nadi pekerja diukur dengan menggunakan oksimeter. Alat tersebut diikatkan pada jari telunjuk pekerja selama beberapa menit untuk menilai denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja. Selanjutnya, Beban *Kardiovaskular* dihitung dengan membandingkan denyut nadi kerja dengan denyut nadi maksimal dengan menggunakan rumus dan diklasifikasikan berdasarkan persentase *Cardiovascular Load (CVL)* yang pada Tabel 2.

Berikut merupakan contoh dalam perhitungan %CVL menggunakan rumus:

$$\%CVL = \frac{100 \times \text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}$$

$$\%CVL = \frac{100 \times 108 - 83}{159 - 83}$$

$$\%CVL = 32,24$$

Dari data pada Tabel 2. menunjukkan rata-rata DNI sebesar 79,9 denyut menit dengan rentang mulai dari 65,75 – 93 denyut/menit. Terdapat empat orang pekerja dengan nilai DNI yang tinggi, yaitu pekerja No.7 (93 denyut/menit) seorang perempuan dengan usia 51 tahun, No.2 (84,5 denyut/menit) usia 36 tahun, No.15 (73 denyut/menit) usia 45, dan No.12 (81 denyut/menit) usia 35 tahun yang berjenis kelamin laki-laki. Pekerja yang memiliki nilai DNI lebih tinggi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia dan jenis kelamin.

Usia dapat mempengaruhi DNI. Seiring bertambahnya usia, DNI umumnya cenderung meningkat. Hal ini terlihat pada pekerja No.7 yang berusia 51 tahun dengan nilai DNI sebesar 93 denyut/menit. Kemudian, jika dilihat dari jenis kelamin perempuan memiliki DNI yang lebih tinggi dibandingkan laki-laki. Hal ini disebabkan perempuan memiliki massa tubuh yang lebih kecil dibandingkan laki-laki, sehingga jantung perempuan perlu bekerja lebih keras untuk mengantarkan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh.

Kemudian, terdapat rata-rata DNK sebesar 112,7 denyut/menit dengan rentang mulai dari 106 – 125 denyut/menit. DNK para pekerja menunjukkan bahwa pekerjaan yang dilakukan memiliki intensitas yang cukup tinggi. Kemudian, rentang DNK yang tidak terlalu signifikan berarti intensitas aktivitas pekerja relatif konsisten.

Selain itu, rata-rata DNmaks sebesar 175,1 denyut/menit dengan rentang mulai dari 149 – 198 denyut/menit. Terdapat dua pekerja dengan nilai DNmaks lebih rendah, yaitu pekerja No.6 (150 denyut/menit) 50 tahun dan No.7 (149 denyut/menit) usia 42 tahun. DNmaks umumnya menurun seiring bertambahnya usia,

karena kondisi fisiologis tubuh yang mengalami penurunan fungsi. Bagi pekerja berusia 50 tahun hal yang wajar jika DNmaks tergolong rendah. Pekerja No.7 termasuk pada usia yang tergolong muda, sehingga penurunan DNmaks disebabkan oleh gaya hidup, faktor genetik, dan kondisi kesehatan.

Berikut adalah tabel 3 dari klasifikasi hasil %CVL, yang dapat dilihat dibawah ini

Tabel 1. Klasifikasi Hasil %CVL

No	%CVL	Keterangan
1	33,33	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
2	37,19	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
3	32,24	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
4	28,13	Tidak terjadi pembebanan yang berarti
5	42,57	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
6	34,96	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
7	57,14	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
8	25,86	Tidak terjadi pembebanan yang berarti
9	30,84	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
10	31,86	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
11	28,93	Tidak terjadi pembebanan yang berarti
12	39,90	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
13	25,97	Tidak terjadi pembebanan yang berarti
14	36,30	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak
15	41,18	Diperlukan Perbaikan tetapi tidak mendesak

Hasil pengukuran %CVL pada Tabel 3. menunjukkan mayoritas responden (73%) memiliki beban kerja fisik yang sedang dengan nilai rata-rata %CVL 35,09 tergolong sedang. Persentase CVL tertinggi terjadi pada responden perempuan dengan usia diatas 50 tahun sedangkan nilai terendah pada responden laki-laki dengan usia 22 tahun. Perbedaan hasil %CVL yang diperoleh dari pengukuran denyut nadi responden dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor individu, psikis, dan tugas.

Persentase CVL tertinggi terjadi pada pekerja perempuan dengan usia diatas 50 tahun. Hal ini disebabkan oleh penurunan daya tahan otot karena seiring bertambahnya usia membuat perempuan lebih mudah lelah saat melakukan aktivitas. Kemudian, perempuan memiliki tugas ganda yaitu sebagai ibu rumah tangga dan pekerja berisiko mengalami kelelahan saat bekerja. Tugas yang diberikan di tempat kerja juga mempengaruhi besarnya %CVL.

Pekerja tersebut bekerja di stasiun *conveyor* dengan proses produksinya memilah sampah plastik. Proses pengerjaan membutuhkan tenaga yang lebih banyak karena masih dilakukan secara manual dan posisi berdiri secara menunduk saat bekerja juga mempengaruhi hal tersebut. Nilai %CVL yang dihasilkan sebesar 57,14 dengan kategori diperlukan perbaikan tetapi tidak mendesak dan tergolong beban kerja sedang. Hal ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor status gizi dari pekerja, meskipun tergolong usia lanjut dan jenis kelamin perempuan tetapi status gizi serta gaya hidup yang sehat dapat meminimalkan efek tersebut.

Selanjutnya, persentase CVL terendah dengan nilai sebesar 25,97 terjadi pada pekerja laki-laki dengan usia 22 tahun. Usia muda memiliki metabolisme yang lebih baik dan optimal sehingga kondisi fisik yang lebih prima untuk bekerja. Kemudian, pekerjaan yang dilakukan adalah mengolah sampah organik dengan bantuan mesin gibrak. Hal ini berarti beban kerja fisik yang ditanggung lebih ringan dibandingkan pekerjaan yang dilakukan secara manual.

Secara keseluruhan data %CVL menunjukkan bahwa beban kerja fisik pekerja di TPST Karangklesem termasuk kategori sedang. Namun, membutuhkan perbaikan dengan dilakukan evaluasi secara berkala. Beban kerja dapat berubah seiring berjalannya waktu yang dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja, dan kondisi fisik pekerja. Oleh karena itu, proses evaluasi membantu mendeteksi perubahan terkait beban kerja.

### 3.3. Pengukuran Lingkungan Kerja

Berdasarkan hasil pengukuran lingkungan kerja yaitu kebisingan di TPST Karangklesem dibagi berdasarkan stasiun kerja yang dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Kebisingan Stasiun Kerja

Stasiun Kerja	dB
<i>Conveyor</i>	85,08
<i>RDF</i>	90,17
<i>Press</i>	87,57
<i>Gibrak</i>	87,98

Penelitian ini berfokus pada tingkat kebisingan di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST). Sumber bising utama di TPST antara lain mesin pengolah sampah plastik, alat pemilah sampah, mesin press, dan mesin pengolah sampah basah. Paparan kebisingan yang berlebihan dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan pekerja. Alat pengukur tingkat kebisingan digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di setiap stasiun kerja. *Sound level meter* (SLM) dapat menghasilkan data pengukuran dalam satuan desibel (dB).

Metode pengukuran tingkat kebisingan yang digunakan pada penelitian ini sederhana yaitu pembacaan setiap 5 detik selama 10 menit. Data tingkat kebisingan dibagi berdasarkan stasiun kerja yang terdapat pada TPST Karanglesem, kemudian dari hasil pengukuran dihitung untuk diketahui rata-rata dari kebisingan. Hasil dari pengukuran kebisingan menggunakan SLM, dihitung menggunakan rumus pada persamaan 5 untuk memperoleh hasil rata-rata tingkat kebisingan.

Berikut merupakan contoh perhitungan menggunakan rumus untuk memperoleh rata-rata tingkat kebisingan di setiap stasiun kerja

$$Leq = 10 \log \frac{1}{N} [ (10^{0,1.L1}) + (10^{0,1.L2}) + (10^{0,1.L12}) ] \times 5$$

$$Leq = 10 \log \frac{1}{60} [ (10^{0,1.83,8}) + (10^{0,1.83,9}) + (10^{0,1.84,4}) + (10^{0,1.83,3}) + (10^{0,1.84,2}) + (10^{0,1.84,1}) + (10^{0,1.85,2}) + (10^{0,1.85,6}) + (10^{0,1.84,2}) + (10^{0,1.85,5}) + (10^{0,1.84,5}) + (10^{0,1.84,4}) ] \times 5$$

$$Leq = 85,08 \text{ dB}$$

Lingkungan kerja yang tidak ideal seperti tingkat kebisingan yang tinggi, bau dan kotor dapat meningkatkan stress dan kelelahan pekerja. Peningkatan kelelahan ini dapat berpengaruh terhadap denyut nadi pekerja. Dilihat dari Tabel 4 tingkat kebisingan rata-rata di setiap stasiun kerja berkisar 85 dan 90 dB. Stasiun *conveyor* memiliki tingkat kebisingan rata-rata 85,08, yang masih dalam batas ambang yang diizinkan untuk paparan selama 8 jam per hari. Pada stasiun kerja ini terdapat 7 orang pekerja, dengan 4 orang bekerja di atas conveyor dan 3 orang lainnya berada di dekat *conveyor* untuk memisahkan sampah yang baru saja diturunkan oleh truk kemudian mengantarkan hasil pemilahan secara manual ke *conveyor*. Di mesin *conveyor* ini sampah dipisahkan antara sampah plastik dan sampah basah.

Selanjutnya, stasiun kerja RDF memiliki tingkat kebisingan rata-rata 90,17 dB. Stasiun kerja RDF berfungsi untuk menghancurkan sampah plastik menjadi bahan bakar. Sampah plastik yang telah dipisahkan di *conveyor* kemudian diolah pada mesin RDF. Jika dilihat dari rata-rata tingkat kebisingan ini melebihi batas ambang yang diizinkan. Apabila kebisingan yang melebihi batas ambang aman yang telah ditetapkan secara terus menerus dalam jangka yang lama dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi dan mengganggu pendengaran. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu seperti *earmuff* untuk meminimalisir kebisingan yang terjadi.

Selanjutnya, stasiun kerja *Press* memiliki tingkat kebisingan rata-rata 87,57 dB. Stasiun kerja *press* berfungsi untuk mengepress jenis sampah kertas, kardus, kaleng bekas yang siap dikirim ke pabrik pengolahan daur ulang. Kemudian, stasiun kerja *gibrik* dengan tingkat kebisingan rata-rata 87,98 dB merupakan alat pemilah sampah yang memisahkan sampah organik dan anorganik. Hasil sampah organik berupa plastik diproses pada mesin RDF, sedangkan sampah anorganik diolah dengan fermentasi dan bahan kimia untuk dijadikan pupuk.

Kebisingan di TPST menjadi salah satu faktor yang dapat menyebabkan kelelahan kerja. Hal ini dibuktikan dengan tingkat kebisingan rata-rata di TPST yang melebihi batas ambang aman yang telah ditetapkan pemerintah. Tingkat kebisingan yang tinggi di TPST menyebabkan ketidaknyamanan bagi pekerja terhadap lingkungan kerja. Kebisingan dan durasi kerja yang panjang di TPST dapat berakibat negatif pada kesehatan dan keselamatan pekerja serta kinerja pengolahan sampah.

Kebisingan dapat mengganggu konsentrasi serta fokus, sehingga pekerja lebih sulit menyelesaikan tugasnya. Oleh karena itu, diperlukan alat bantu seperti *earmuff* untuk meminimalisir kebisingan yang terjadi. *Earmuff* (penutup telinga) adalah alat pelindung diri yang efektif untuk meminimalisir kebisingan di atas batas ambang aman di TPST. Alat ini bekerja dengan cara menutup rapat telinga dan meredam suara yang masuk, apabila penggunaan *earmuff* yang tepat dapat meredam suara hingga 30 dB atau lebih, sehingga membantu melindungi pendengaran pekerja dari kerusakan akibat paparan kebisingan yang berlebihan.

### 3.4. Pengukuran Kelelahan Kerja

Penelitian ini menggunakan kuesioner SSRT untuk menilai tingkat kelelahan kerja pada pekerja TPST Purwokerto. Kuesioner SSRT didistribusikan dan dikumpulkan secara langsung dari para pekerja. Hasil pengukuran kelelahan kerja menggunakan SSRT dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan SSRT

No	Total Skor Akhir	Kategori Tingkat Kelelahan	Tindakan Perbaikan
1	51	Rendah	Belum diperlukan
2	48	Rendah	Belum diperlukan
3	57	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
4	51	Rendah	Belum diperlukan
5	47	Rendah	Belum diperlukan
6	51	Rendah	Belum diperlukan
7	61	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari

8	45	Rendah	Belum diperlukan
9	63	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
10	58	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
11	43	Rendah	Belum diperlukan
12	56	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
13	52	Rendah	Belum diperlukan
14	70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
15	62	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari

Berdasarkan hasil kuesioner kelelahan kerja menggunakan SSRT di TPST Karangklesem diperoleh rata-rata berdasarkan indikator pertanyaan yang dapat dilihat pada Tabel 5. Rata-rata nilai SSRT sebesar 52,6 menunjukkan tingkat kelelahan kerja tergolong rendah. Hal ini berarti bahwa kebanyakan pekerja di TPST Karangklesem tidak mengalami kelelahan kerja yang signifikan. Meskipun kategori rendah pada tingkat kelelahan kerja menunjukkan bahwa banyak pekerja tidak mengalami kelelahan kerja yang signifikan, terdapat bahwa beberapa pekerja mengalami kelelahan kerja yang cukup tinggi pada aspek tertentu.

Berikut ini merupakan penilaian indikator SSRT yang dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini

Tabel 6. Penilaian Indikator SSRT

Indikator	Total Skor	Persentase (%)
Kelelahan Kegiatan	275	35%
Kelelahan Motivasi	221	28%
Kelelahan Fisik	293	37%

Kemudian, hasil pengukuran tingkat kelelahan kerja menunjukkan bahwa indikator kelelahan fisik yang paling banyak dialami oleh pekerja seperti yang terlihat pada Tabel 6. Kelelahan fisik yang sering dialami tenaga kerja akibat bergantung pada tenaga manual adalah bahu terasa sakit, merasa nyeri di punggung, dan merasa haus. Bahu terasa sakit dan nyeri punggung terjadi karena selama proses pengolahan sampah banyak melibatkan aktivitas fisik yang membebani bagian tubuh atas, seperti mengangkat dan memindahkan sampah. Posisi berdiri terlalu lama, postur yang canggung dan membungkuk juga dapat memperburuk kelelahan fisik pada bahu dan punggung sehingga memperlambat proses pengolahan sampah.

Kapasitas pengolahan sampah di TPST Karangklesem terbatas karena bergantung pada tenaga manual para pekerja. Pengolahan sampah yang terbatas akibat sistem manual memperbesar beban kerja para pekerja sehingga bekerja lebih keras untuk mengimbangi volume sampah yang terus meningkat dan memperparah kelelahan fisik. Hal ini menyebabkan sampah tidak dapat diolah secara tuntas dalam waktu yang normal, sehingga terjadi penumpukan sampah.

Kemudian, kelelahan fisik yang terjadi pada pekerja diakibatkan beban kerja manual yang bertambah akibat tidak maksimalnya alat bantu pengolahan sampah. Alat bantu pengolahan sampah di TPST Karangklesem salah satunya adalah mesin *conveyor*, dikarenakan mesin tersebut tidak mampu beroperasi dengan baik menyebabkan pekerjaan manual menjadi bertambah. Hal ini secara signifikan meningkatkan beban kerja fisik para pekerja, memperlambat proses pengolahan sampah, dan memperparah kelelahan. Oleh karena itu, perlu adanya perbaikan mesin secara rutin agar mesin mampu beroperasi dengan baik.

#### 3.4. Pengukuran Beban Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Kelelahan Kerja

Hasil uji regresi linear berganda untuk untuk mengetahui pengaruh atau tidaknya variabel independen secara keseluruhan X1 dan X2 terhadap variabel dependen (Y). menggunakan *software* SPSS versi 22. Penelitian ini beban kerja merupakan variabel independen dan kelelahan kerja merupakan variabel dependent. Hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

Ho: Tidak ada pengaruh antara beban kerja terhadap kelelahan kerja pada pekerja TPST Purwokerto

Ha: Terdapat pengaruh antara beban kerja terhadap kelelahan kerja pada pekerja TPST Purwokerto

Berikut ini merupakan uji pengaruh yang dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini

Tabel 7. Uji Pengaruh

	Coefficients	
Model	F	Sig.
1 (Constant)	.133	.876
<i>Dependent Variable</i> : Kelelahan kerja (Y)		

Berdasarkan Tabel 7. nilai signifikansi  $0.876 > 0,05$ , sehingga secara statistik gagal menolak Ho yang menunjukkan tidak terdapat pengaruh signifikan antara beban kerja dan lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja pada pekerja TPST Karangklesem. Beban kerja dalam penelitian ini adalah beban kerja yang ditanggung oleh pekerja berdasarkan hasil perhitungan denyut nadi untuk mengetahui tingkat beban kerja. Kemudian, lingkungan kerja yaitu kebisingan yang diukur menggunakan sound level meter per stasiun kerja untuk mengetahui tingkat kebisingan. Kelelahan kerja menggunakan kuesioner secara subjektif untuk mengetahui tingkat kelelahan pekerja.

Secara teori, beban kerja dan lingkungan kerja yang tidak nyaman akan menyebabkan kelelahan, sehingga hal tersebut dapat berpengaruh terhadap penurunan produktivitas. Namun, dalam penelitian ini

terdapat ketidaksesuaian dengan teori tersebut. Beban kerja dan lingkungan kerja yaitu kebisingan tidak ditemukan pengaruh terhadap kelelahan. Hal ini disebabkan oleh faktor lain seperti faktor individu, psikologis, dan budaya kerja.

Pekerja di TPST Karangklesem mayoritas memiliki usia produktif. Usia produktif umumnya memiliki tingkat ketahanan fisik yang lebih tinggi terhadap beban kerja. Hal ini disebabkan oleh kekuatan otot di usia produktif lebih kuat dan tahan lama sehingga mampu mengatasi beban kerja fisik yang berat, kemudian sistem kardiovaskular yang lebih sehat mampu mendistribusikan oksigen dan nutrisi ke seluruh tubuh dengan baik. Selain itu, hasil %CVL menunjukkan rata-rata pekerja TPST mengalami beban kerja dengan kategori sedang.

Beban kerja sedang berarti terdapat kelelahan kerja, meskipun secara umum beban kerja tersebut tidak terlalu besar dan tidak melebihi kemampuan fisik pekerja. Kemudian, hasil pengukuran kebisingan yang memperoleh rata-rata tingkat kebisingan sebesar 87,33 dB. Nilai tersebut sudah melebihi nilai batas yang telah ditetapkan oleh pemerintah untuk industri sebesar 85dB. Selanjutnya, pengukuran kelelahan kerja berdasarkan kuesioner *Subjective Self Rating Test* (SSRT) menunjukkan rata-rata tingkat kelelahan pekerja berada pada kategori sedang.

Hasil penelitian ini menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan terhadap kelelahan yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor individu, faktor psikologis, dan faktor lingkungan kerja. Faktor individu merupakan faktor fisik internal dari individu yang mampu mengelola kelelahan tersebut. Pekerja yang memiliki tingkat kebugaran fisik yang baik akan lebih tahan terhadap kelelahan dibandingkan dengan pekerja yang tidak baik. Kemudian, kondisi kesehatan juga menjadi faktor internal dari pekerja, dimana pekerja yang sehat dan tidak memiliki riwayat penyakit lebih tahan terhadap kelelahan. Kebiasaan tidur yang cukup serta asupan nutrisi yang seimbang mempengaruhi pekerja tahan terhadap kelelahan kerja. Selain itu, pengalaman kerja yang lebih lama akan terbiasa dengan beban kerja yang besar dan lingkungan kerja yang bising sehingga tidak merasa terganggu dengan hal tersebut.

Selanjutnya, dari segi psikologi pekerja TPST Karangklesem memiliki motivasi serta antusias yang tinggi terhadap pekerjaannya sehingga lebih fokus pada pekerjaannya, tidak mudah terganggu dengan adanya kebisingan, dan lebih tahan terhadap kelelahan yang dirasakan. Memiliki pemikiran setiap manusia bekerja pasti akan mengalami kelelahan menjadi motivasi pekerja. Lalu, pekerja mendapatkan dukungan dari berbagai pihak seperti rekan kerja, keluarga, dan masyarakat sehingga lebih mudah mengelola stress dan tidak terpengaruh oleh hal lain.

Faktor lingkungan kerja, seperti yang diketahui bahwa TPST merupakan tempat pengolahan sampah yang berasal dari rumah tangga, organik, dan anorganik. Lingkungan kerja yang dirasakan seperti bau, kotor, bising, dan panas. Tetapi hal tersebut menjadikan pekerja terganggu atas pekerjaannya karena terdapat faktor lain dari lingkungan kebisingan yang dirasakan kerja yang membuat nyaman. Hubungan positif dan menghargai sesama pekerja dapat meningkatkan semangat kerja. Lalu, pekerja mendapatkan waktu istirahat yang cukup untuk memulihkan beban kerja yang diterima serta pada saat bekerja.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini terdapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Data yang telah dikumpulkan dari hasil pengukuran beban kerja menggunakan oksimeter, lingkungan kerja yaitu kebisingan menggunakan *sound level meter*, dan kelelahan kerja menggunakan kuesioner *subjective self rating test* (SSRT). Diperoleh hasil %CVL, data kebisingan, dan skor kelelahan. Hasil tersebut kemudian diolah menggunakan statistik yaitu uji regresi linear berganda untuk melihat terdapat pengaruh atau tidak dari variabel beban kerja dan lingkungan kerja terhadap kelelahan kerja di TPST Karangklesem. Hasil uji regresi linear berganda dengan melihat hasil signifikansi  $0.876 > 0.05$  yang berarti bahwa tidak adanya pengaruh antara beban kerja dan lingkungan terhadap kelelahan kerja.
2. Dari hasil uji regresi linear berganda disimpulkan tidak adanya pengaruh antara beban kerja dan lingkungan terhadap kelelahan kerja. Hal ini berarti perubahan beban kerja dan lingkungan kerja tidak secara langsung menyebabkan perubahan tingkat kelelahan pada pekerja. Meskipun secara statistik tidak ada hubungan yang signifikan antara beban kerja dan lingkungan kerja dengan kelelahan kerja. Terdapat faktor yang mempengaruhi tidak terjadinya kelelahan pekerja seperti faktor individu, faktor psikologis, dan budaya kerja. Pekerja yang memiliki tingkat kebugaran fisik yang baik, tidak memiliki riwayat penyakit. Kebiasaan tidur yang cukup serta asupan nutrisi yang seimbang menyebabkan pekerja lebih tahan terhadap kelelahan.
3. Berdasarkan hasil pengolahan data, terlihat bahwa 47% pekerja mengalami tingkat kelelahan kerja yang sedang. Kelelahan sedang pada pekerja mengindikasikan bahwa mulai mengalami gejala kelelahan. Hal ini menandakan diperlukan tindakan perbaikan di kemudian hari. Tindakan perbaikan yang dapat dilakukan dengan melakukan perbaikan waktu istirahat, peregangan secara rutin selama jam kerja, mengurangi tingkat kebisingan dengan menyediakan earmuff kepada para pekerja yang bekerja di dekat mesin. Kemudian, kelelahan yang terjadi berdampak pada penumpukan hasil pengolahan sampah karena



pekerja banyak melakukan pekerjaan secara manual akibat mesin yang ada tidak berjalan dengan baik. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan mesin secara rutin. Berikan pernyataan bahwa apa yang diharapkan, seperti yang dinyatakan dalam "Pendahuluan" bab akhirnya dapat mengakibatkan "Hasil dan Diskusi" bab, sehingga ada kompatibilitas. Selain itu dapat juga ditambahkan prospek pengembangan hasil penelitian dan prospek penerapan studi lanjut ke berikutnya (berdasarkan hasil dan diskusi).

#### ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua TPST Karangklesem yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian dan para pekerja kooperatif dalam memenuhi kelengkapan data penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Fahrion, "What Are The Key Advantages Of Integrated Waste Management?," Waste Management.
- [2] A. Aprilia, "Waste Management in Indonesia and Jakarta: Challenges and Way Forward," 23rd ASEF Summer Univ., no. October, pp. 1–18, 2021.
- [3] G. Yogisutanti, H. Aditya, R. Sihombing, and Suhat, "Relationship Between Work Stress, Age, Length of Working and Subjective Fatigue Among Workers in Production Department of Textiles Factory," vol. 22, no. Iskr 2019, pp. 70–73, 2020, doi: 10.2991/ahsr.k.200215.014.
- [4] A. I. Ayunharira, "Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Pendengaran Pekerja Pada Proses Sandblasting Di Pt. Industri Kapal Indonesia (Persero) Kota Makassar Tahun 2021 = Factors Related To Worker Hearing Disorders In The Sandblasting Process At Pt Industri Kapal Indonesi," vol. 2, 2022.
- [5] W. N. E. Rini and U. Lanita, "Analysis of the Risk Factors of Work Fatigue in Formal and Informal Workers," Jambi Med. J., vol. 11, no. 3, pp. 257–266, 2023.
- [6] I. ; H. Pradipta and Y. Lina, "Pengaruh Kebisingan Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja PT. PERTAMINA HULU MAHAKAM Area Peciko Offshore," J. IDE K3, vol. 1, no. 1, pp. 9–16, 2021.
- [7] Permenaker, "Indonesia. Republik Indonesia," 2018, doi: 10.1515/9783110826050-057.
- [8] H. Harmen and D. Amanah, "The International Journal Of Humanities & Social Studies The Workload And Organizational Commitment To Job Satisfaction," Int. J. Humanit. Soc. Stud., vol. 4, no. June, pp. 118–123, 2020.
- [9] Heliyon, "Perception of workload balance and employee job satisfaction in work organisations," PubMed Cent., 2020.
- [10] I Nyoman Swedana, "The Role Of Workload And Work Motivation In Influencing Performance Through Job Satisfaction," J. Manaj., vol. 27, no. 2, pp. 401–427, 2023, doi: 10.24912/jm.v27i2.1309.
- [11] R. H. Friska and T. Hamidah, "Burnout in terms of work stress and workload," Biopsikososial J. Ilm. Psikol. Fak. Psikol. Univ. Mercubuana Jakarta, vol. 5, no. 1, p. 407, 2022, doi: 10.22441/biopsikososial.v5i1.14563.