

RANCANGAN KANTOR PERUSAHAAN JASA MAINTANANCE TURBIN DENGAN PENDEKATAN *GREEN ERGONOMICS*

Mochamad Wildan Nurzaeni ^{1)*}, Caecilia Sri Wahyuning S,²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Nasional Bandung, Jl. PHH. Mustofa 23, Bandung, 40124, Indonesia
Corresponding Author: mochamad.wildan@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan kajian terhadap dampak penggunaan AC di ruang tertutup yang dapat meningkatkan paparan udara yang kurang segar, sirkulasi terbatas, serta potensi penumpukan debu, jamur, dan senyawa kimia dari peralatan kantor yang dapat menyebabkan gejala SBS, sehingga menurunkan kualitas udara dalam ruang (IAQ) yang berdampak negatif pada kesehatan karyawan. Perusahaan Jasa *Maintenance* Turbin yaitu sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa maintenance turbin untuk memenuhi kebutuhan *spare part* seperti mata pisau turbin. Sirkulasi udara yang buruk akibat pengelolaan AC yang tidak optimal di kantor tertutup dapat menurunkan efektivitas dan efisiensi kerja. Ketidakstabilan suhu ruangan mengganggu konsentrasi karyawan, sementara kebiasaan membuka jendela saat AC menyala menyebabkan pemborosan energi, peningkatan konsumsi listrik, dan percepatan kerusakan filter AC. Dampaknya, biaya perawatan AC meningkat, efektivitas pendinginan menurun, dan penggunaan sumber daya kantor menjadi tidak optimal. Metoda yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner dan observasi terhadap lingkungan kerja kantor untuk mengidentifikasi gejala SBS pada kantor. Observasi yang dilakukan menggunakan *ergonomic checkpoint* dan 5S untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi lingkungan kerja. Hasil penelitian menunjukkan adanya permasalahan kualitas udara yang tidak optimal, sehingga berdampak pada kesehatan pekerja. Oleh karena itu, pendekatan *green ergonomics* yang diterapkan digunakan untuk meningkatkan kenyamanan karyawan bekerja.

Kata kunci: *Sick Building Syndrome (SBS), 5S, Green Ergonomics*

1. PENDAHULUAN

Penelitian yang dilakukan pada Perusahaan Jasa *Maintenance* Turbin yaitu sebuah perusahaan yang bergerak di bidang jasa maintenance turbin untuk power plan di Indonesia. Kantor perusahaan ini terletak di Kota Bandung. Kondisi kantor saat ini menunjukkan ketidakefektifan dan ketidakefisienan.

1.1 Latar Belakang

Saat ini perusahaan menggunakan ruang kerja tertutup dan penggunaan AC ditujukan untuk meningkatkan kenyamanan kerja. Akan tetapi, berada di lingkungan ber-AC dalam waktu lama dapat menyebabkan stres pada sistem pengaturan suhu tubuh, sehingga tubuh menjadi lebih sensitif terhadap perubahan suhu saat berpindah dari dalam ruangan ke luar. Hal ini membuat seseorang lebih rentan terhadap kelelahan akibat panas, dehidrasi, dan ketidaknyamanan saat beraktivitas di

lingkungan yang lebih panas. Di sisi lain adakalanya AC dapat berdampak buruk pada kesehatan seperti kulit kering dan iritasi mata. Menurut Subri dkk. (2024) *Sick Building Syndrome* (SBS) adalah gejala yang diasumsikan berhubungan dengan waktu yang dihabiskan di dalam suatu ruangan, tanpa gejala yang spesifik. Gejala umum yang sering muncul yaitu sakit kepala, iritasi saluran pernafasan, sakit kepala, kelelahan, dan kulit kering. Salah Satu penyebab fenomena SBS adalah kondisi bangunan tertentu, termasuk sirkulasi udara yang buruk (Wahab, 2011).

Sebagian besar karyawan pada perusahaan ini adalah laki-laki dan memiliki kebiasaan merokok untuk menghilangkan kepenatan kerja. Kesadaran mereka bahwa merokok di ruang ber AC membuat mereka membuka jendela saat merokok, meskipun AC sedang menyala. Saat jendela dibuka, udara panas dari luar masuk, sehingga AC harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan suhu ruangan. Selain itu AC yang bekerja lebih lama menggunakan lebih banyak listrik, meningkatkan konsumsi energi. Disisi lain, kondisi ini akan mempercepat kerusakan filter AC akibat debu dari luar. Membuka jendela saat AC menyala mengganggu konsep desain *green building*. Menurut Pacific Northwest National Laboratory, tujuan utama dari konsep *green building* adalah untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan sekaligus memaksimalkan dampak positif bagi lingkungan alam dan manusia yang menggunakannya, dengan fokus utamanya meliputi (1) efisiensi penggunaan energi, air, dan sumber daya lainnya; (2) kualitas lingkungan dalam ruangan, termasuk sirkulasi udara dan pencahayaan alami; dan (3) dampak terhadap lingkungan alam, seperti pengurangan limbah dan emisi karbon *green buildings*.

Green building dirancang dengan mempertimbangkan efisiensi sumber daya, kualitas lingkungan dalam ruangan (*Indoor Environmental Quality/IEQ*), serta dampaknya terhadap kesejahteraan manusia dan ekosistem. Konsep ini mencakup konservasi energi, pengurangan limbah, peningkatan kualitas udara dalam ruangan, serta peningkatan kenyamanan dan produktivitas penghuni gedung (Thatcher dan Milner, 2014). Konsep *green building* mengintegrasikan pendekatan ergonomi dengan menciptakan lingkungan yang mendukung kesejahteraan manusia sekaligus meminimalkan dampak lingkungan. Dengan memastikan kualitas udara yang baik, pencahayaan alami yang optimal, ventilasi yang efisien, serta desain ruang yang ergonomis dan berkelanjutan, *green building* tidak hanya meningkatkan kenyamanan dan produktivitas penghuni, tetapi juga mengurangi konsumsi energi dan jejak karbon (*carbon footprint*). Pendekatan ini mencerminkan prinsip *green ergonomics*, di mana keseimbangan antara efisiensi manusia dan keberlanjutan ekosistem menjadi tujuan utama dalam desain bangunan dan lingkungan kerja (Thatcher & Milner, 2014)

Permasalahan di kantor tersebut adalah adanya potensi SBS dan kontribusi terhadap peningkatan emisi karbon karena AC harus bekerja lebih keras untuk mempertahankan suhu ruangan akibat kebocoran udara dari jendela yang terbuka, dan berkontribusi terhadap pemanasan global. Pendekatan *green ergonomics* menekankan hubungan timbal balik antara manusia dan lingkungan, di mana desain tempat kerja yang sehat dapat meningkatkan kesejahteraan karyawan sekaligus mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan yang sehat dan berkelanjutan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang dilakukan adalah merancang ruang kantor yang menggunakan pendekatan *green ergonomics* untuk menciptakan lingkungan kerja yang efektif dan efisien pada Perusahaan Jasa *Maintenance* Turbin.

2. METODE

Penelitian ini memerlukan data dan informasi yang dikumpulkan melalui beberapa cara, yaitu survey dan observasi. berikut ini adalah tahap-tahap perancangan kantor dengan pendekatan SBS dan *green ergonomic*. Batasan penelitian ini mencakup kondisi lingkungan fisik, seperti pencahayaan, suhu, kualitas udara, kebisingan, dan tata letak peralatan kantor.

2.1 Responden

Responden yang dituju yaitu pada karyawan kantor Perusahaan Jasa *Maintenance* Turbin. Jumlah responden terdapat 9 orang meliputi 3 karyawan administrasi dan 6 karyawan teknisi gambar.

2.2 Identifikasi Potensi SBS

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengidentifikasi pada ruang kantor tersebut terjadi gejala SBS. Tahap identifikasi potensi SBS adalah:

- a. Pembuatan kuesioner yang mengacu pada penelitian Nasrulloh dan Fasya, (2023), Tran dkk. (2020), Mansor dkk. (2024), dan Subri dkk. (2024).
- b. Penyebaran kuesioner yang dilakukan yaitu secara langsung melalui lembar kuesioner dan didampingi saat pengisian.

Hasil akhir dari tahap ini adalah mengetahui potensi SBS pada karyawan di kantor.

2.3 Identifikasi Lingkungan Kerja

Lingkungan kerja yang diindikasikan pemicu gejala SBS diobservasi melalui:

- a. Observasi langsung dengan mengacu pada *Ergonomic Checkpoint* (International Labour Office, 2010). Hasil observasi akan membantu dalam mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki berdasarkan kategori YA, TIDAK, dan PRIORITAS, sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan kenyamanan pekerja.
- b. Pengukuran langsung lingkungan kerja menggunakan alat environment meter dan meteran. Aspek lingkungan kerja yang diukur yaitu pencahayaan, kebisingan, suhu, kelembaban, dan ventilasi. Hasil pengukuran akan menunjukkan kesesuaian lingkungan dengan standar yang ada di Indonesia.

2.4 Perancangan Kantor dengan Pendekatan *Green Ergonomic*

Perancangan dimulai dengan memetakan aspek lingkungan kerja yang memicu potensi SBS pada karyawan di kantor. Berdasarkan hasil pemetaan ini maka dilakukan rancangan ulang dengan menerapkan konsep *green ergonomics*. Dari keempat prinsip *green ergonomics* yang digunakan dalam perancangan kantor adalah Eco-efficiency dan eco-effective. Prinsip ini merupakan desain biofolik dan ventilasi adaptif untuk menjaga keseimbangan fisiologis pekerja serta mengurangi paparan polutan (Thatcher & Milner, 2014).

Perancangan kantor mengacu pada beberapa standar lingkungan kerja di Indonesia, dan penelitian-penelitian pendahulu. adapun auran rancangan lingkungan tersebut adalah:

- a. **Penentuan titik lampu** yang diukur berdasarkan jumlah lampu utama pada setiap ruangan. Menurut Harten dan Setiawan (1981) pada Valdi dkk. (2022) berikut ini merupakan rumus yang digunakan menghitung jumlah titik lampu.

$$N = \frac{E \times L \times W}{\emptyset \times LLF \times Cu \times n} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan

N = Jumlah titik lampu

E = Kuat penerangan suatu ruangan (Lux)

L = Panjang ruangan (meter)

W = Lebar ruangan (meter)

Ø = Total nilai pencahayaan lampu (lumen)

LLF = *Light Lost Factor* atau faktor kehilangan (bernilai 0,7 – 0,8)

N = Jumlah lampu pada satu titik

CU = Coefficient of Utilization

$$CU = \frac{\text{Lamanya lampu yang digunakan/hari}}{\text{Total jam kerja dalam ruangan/hari}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

b. Pada aspek kebisingan mengikuti standar yang ada di Indonesia pada Permenlindung No.48 Tahun 1996. Perhitungan yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan pada Cahya dkk. (2024).

$$\sum 10^{(0,1 \times Li)} = 10^{(0,1 \times L1)} + \dots + 10^{(0,1 \times Ln)} \dots\dots\dots(3.3)$$

$$\bar{X}\text{Log}10 = \text{Log}10(\sum 10^{(0,1 \times Li)}) \dots\dots\dots(3.4)$$

$$\text{Leq} = 10 \times (\bar{X}\text{Log}10) \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

Li = Nilai intensitas kebisingan pada pengukuran ke-i dB

Leq = Tingkat rata-rata kebisingan (dBA)

c. Pada aspek suhu diukur rata-rata suhu (°C) pada setiap titik objek untuk menyesuaikan dengan standar di Indonesia pada Permenakes No.48 Tahun 2016.

d. Pada aspek kelembaban diukur rata-rata suhu (RH %) pada setiap titik objek untuk menyesuaikan standar di Indonesia pada Permenakes No.48 Tahun 2016.

e. Pada aspek ventilasi diukur menggunakan perhitungan pada Musyadad dkk. (2022)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

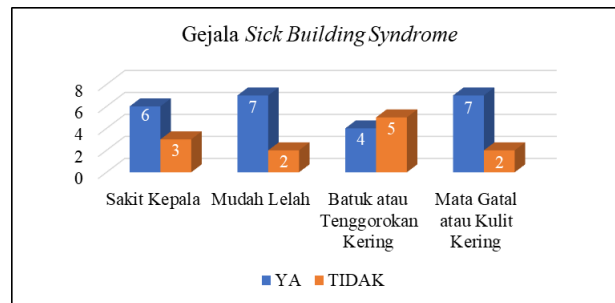
Pada hasil dan pembahasan akan menjelaskan uraian analisis hasil pengumpulan dan pengolahan data berdasarkan metode yang digunakan.

3.1 Demografi Responden terhadap SBS

Gambaran umum responden menunjukkan bahwa mayoritas pekerja di Perusahaan Jasa Maintenance Turbin berusia di atas 35 tahun (44%), laki-laki (78%), dan memiliki masa kerja 1-5 tahun (44%). Potensi SBS yang terjadi pada karyawan adalah responden dengan usia > 35 tahun lebih rentan mengalami SBS. Pekerja laki-laki lebih sering mengalami gejala SBS dibandingkan perempuan, kemungkinan karena durasi paparan yang lebih lama di ruang kerja ber-AC, sementara perokok aktif (78%) memiliki risiko lebih tinggi terkena SBS dibandingkan perokok pasif.

3.2 Potensi SBS

Berdasarkan hasil kuesioner, maka gejala SBS yang teridentifikasi terjadi pada karyawan dapat dilihat pada Gambar 1 Pada gambar tersebut menunjukkan bahwa 7 dari 9 responden merasakan mudah lelah dan mata gatal atau kulit kering dan 6 dari 9 orang mengalami sakit kepala.



Gambar 1. Gejala Sick Building Syndrome (SBS)

3.3 Identifikasi Lingkungan Kerja

Pada penggunaannya *ergonomic checkpoint* terdapat sembilan aspek yang harus diperhatikan. Dari sembilan aspek tersebut yang digunakan pada penelitian yang digunakan yaitu lima aspek. Pada Tabel 1. merupakan rekapitulasi aspek *workstation design*, *lighting*, *premises*, *hazardous substances and agents*, dan *welfare facilities* pada *ergonomic checkpoint*.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil *Ergonomic Checkpoint*

Aspek	Sub Aspek	Penelitian		
		Ya	Tidak	Prioritas
<i>Workstation Design</i>	13	3	8	2
<i>Lighting</i>	9	5	2	2
<i>Premises</i>	12	7	3	2
<i>Hazardous Substances and Agents</i>	10	2	8	-
<i>Welfare Facilities</i>	11	2	7	2
Jumlah	55	19	28	8

Hasil menunjukan terdapat 55 sub aspek dengan 19 menyatakan perlu perbaikan, 28 tidak perlu perbaikan, dan 8 prioritas yang wajib dilakukan perbaikan langsung. Pada hasil yang menunjukan Prioritas dan Ya. Pada setiap aspek sudah disesuaikan dengan kebutuhan perancangan pada ruang kantor.

Hasil pengukuran kondisi lingkungan kerja dilakukan selama 2 hari yaitu Selasa, 3 Desember 2024 dan Jum'at, 5 Desember 2024 dengan 11 titik observasi pada pagi (08.00-10.00), siang (11.00-13.00), dan malam (14.00-16.00). Titik obsevasi meliputi ruang administrasi titik 1-3, ruang teknisi gambar titik 4-9, ruang *meeting* titik 10, dan ruang pimpinan titik 11.

a. Pencahayaan

Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan untuk mengukur rata-rata pada intensitas pencahayaan:

$$\bar{X}_{\text{Titik 1}} = \frac{300 + 350 + 400 + 300 + 400 + 300}{6} = 341,67 \text{ Lux}$$

Tabel 2. Rata-Rata Perhitungan Intensitas Pencahayaan

Titik Observasi										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
341,6	366,6	391,67	383,3	366,6	375	358	366,6	358,3	350,0	350,0
MS	MS	MS	TMS	TMS	TMS	TMS	TMS	TMS	MS	MS

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas cahaya yang disesuaikan dengan Permenkes No. 48 Tahun 2016 tentang Standar K3 Perkantoran dengan intensitas 300 Lux pada ruang kerja sebagian besar ruangan telah memenuhi

standar pencahayaan sesuai Permenkes No. 48 Tahun 2016, kecuali Ruang Teknisi Gambar yang masih di bawah standar 750 Lux.

Perhitungan pada Ruang Administrasi (RA)

Keterangan:

$$\begin{aligned} \text{Lebar} &= 7,2 \text{ m} & \text{CU} &= \frac{8}{9} \times 100\% = 89\% \\ \text{Panjang} &= 8 \text{ m} & \text{LLF} &= 0,80 \\ n &= 3 \\ \bar{X}_{\text{Selasa}} &= \frac{350 + 350 + 400}{3} = 366,67 \text{ Lux} \\ \bar{X}_{\text{Jum'at}} &= \frac{333,33 + 383,33 + 383,33}{3} = 366,67 \text{ Lux} \\ N_{\text{Selasa}} &= \frac{366,67 \times 7,2 \times 0,8}{3000 \times 0,8 \times 89\% \times 3} = 3,30 \sim 3 \text{ light point} \\ N_{\text{Jum'at}} &= \frac{366,67 \times 7,2 \times 0,8}{3000 \times 0,8 \times 89\% \times 3} = 3,30 \sim 3 \text{ light point} \\ \text{Rata-Rata}_{\text{RA}} &= \frac{3+3}{2} = 3 \text{ light point} \end{aligned}$$

Pada perhitungan tersebut merupakan contoh penentuan jumlah titik lampu pada ruangan administrasi. Jumlah titik pencahayaan di Ruang Administrasi seharusnya 3 titik lampu, tetapi saat ini hanya terdapat 1 titik, sedangkan Ruang Teknisi Gambar seharusnya memiliki 2 titik lampu, tetapi hanya terdapat 1 titik.

b. Kebisingan

Berikut ini merupakan salah satu hasil pengukuran yang dilakukan untuk mengetahui kebisingan pada ruang administrasi.

$$\begin{aligned} \bar{X}_{\text{Selasa}_{\text{pagi}}} &= \frac{56,40 + 55,10 + 54,60}{3} = 55,37 \text{ dB} & \bar{X}_{\text{Jum'at}_{\text{pagi}}} &= \frac{50,90 + 57,40 + 52,64}{3} = 53,57 \text{ dB} \\ \bar{X}_{\text{Selasa}_{\text{siang}}} &= \frac{56,80 + 55,40 + 55,40}{3} = 55,87 \text{ dB} & \bar{X}_{\text{Jum'at}_{\text{siang}}} &= \frac{55,60 + 56,40 + 55,60}{3} = 55,87 \text{ dB} \\ \bar{X}_{\text{Selasa}_{\text{sore}}} &= \frac{55,10 + 56,90 + 56,50}{3} = 56,17 \text{ dB} & \bar{X}_{\text{Jum'at}_{\text{sore}}} &= \frac{57,40 + 55,50 + 56,70}{3} = 56,53 \text{ dB} \\ \bar{X}_{\text{Li}_{\text{pagi}}} &= \frac{54,37 + 53,57}{2} = 54,47 \text{ dB} & \bar{X}_{\text{Li}_{\text{sore}}} &= \frac{56,17 + 56,53}{2} = 56,35 \text{ dB} \\ \bar{X}_{\text{Li}_{\text{siang}}} &= \frac{55,87 + 55,87}{2} = 55,87 \text{ dB} \\ C_{\text{pagi}} &= 10^{0,1 \times 55,87} = 386070,54 & C_{\text{sore}} &= 10^{0,1 \times 54,47} = 279683,38 \\ C_{\text{siang}} &= 10^{0,1 \times 56,35} = 431519,08 \\ \sum C_i &= 386070,54 + 431519,08 + 279683,38 = 1097273,00 \\ \bar{X}_{\text{Log}} &= \text{Log}10 \left(\frac{1097273,00}{3} \right) = 5,56 \\ \text{Leq} &= 10 \times 5,56 = 55,63 \text{ Db} \end{aligned}$$

Tabel 3. Rata-Rata Perhitungan Kebisingan

Ruang	Leq	Ket.
Ruang Administrasi	55.6	MS
Ruang Teknisi Gambar	55.8	MS
Ruang Meeting	53.7	MS
Ruang Pimpinan	53.4	MS

Pada hasil pengukuran menunjukkan bahwa seluruh ruangan memiliki tingkat kebisingan dalam batas aman, sesuai dengan Permenkes No. 70 Tahun 2016 dan Peraturan Menteri LH No. 48 Tahun 1996

c. Suhu

Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan untuk mengukur rata-rata pada tingkat suhu:

$$\bar{X}_{\text{Titik 1}} = \frac{25,2 + 26,9 + 26,2 + 24,9 + 25,4 + 26,7}{6} = 25,88^{\circ}\text{C}$$

Tabel 4. Rata-Rata Perhitungan Suhu

Titik Observasi										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
25,88	25,70	26,08	26,23	26,50	26,33	26,25	26,58	26,57	26,20	25,70
MS	MS	TMS	TMS	TMS	TMS	TMS	TMS	TMS	TMS	MS

Sebagian besar ruangan memiliki suhu yang sedikit melebihi standar 23-26°C, terutama di Ruang Teknisi Gambar dan Ruang *Meeting*.

d. Kelembaban

Berikut ini merupakan salah satu contoh perhitungan untuk mengukur rata-rata pada tingkat kelembaban:

$$\bar{X}_{\text{Titik 1}} = \frac{59,5 + 53,4 + 60,4 + 58,5 + 51,8 + 60,4}{6} = 57,33\%$$

Tabel 5. Rata-Rata Perhitungan Kelembaban

Titik Observasi										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
57,33	56,27	56,50	55,58	57,48	55,92	55,85	56,03	54,55	54,92	55,55
MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS

Seluruh ruangan memiliki kelembaban dalam rentang standar (40-60%) sesuai Permenkes No. 48 Tahun 2016.

e. Ventilasi

Berikut ini salah satu contoh perhitungan pada ruang administrasi.

Luas Ventilasi = 1.40 m²;

Luas Ruangan = 1.40 m²;

Luas standar = 10% x 1,40 = 5,76 meter

Luas standar = 10% x 1,40 = 5.76 meter

Luas Ideal = 15% x 1,40 = 8,64 meter

Luas Ideal = 15% x 1,40 = 8,64 meter

Kapasitas AC Terpasang = 2 AC x 1,5PK
= 3 PK

BTU/hr = 57,60 x 500 = 23800 BTU/hr
Kapasitas AC Hasil Perhitungan = 23800
/ 9000 = 2,64 PK

Selisih PK = 3 – 2,64 = 0,36

Beberapa ruangan, seperti Ruang Administrasi dan Ruang Teknisi Gambar, tidak memenuhi standar WHO yang mengharuskan luas ventilasi minimal 10% dari luas ruangan. Pengukuran kapasitas AC menunjukkan ruang administrasi memiliki total kapasitas 3 PK, ruang teknisi gambar 1,5 PK, ruang pimpinan 1 PK, dan ruang meeting 1 PK. Berdasarkan perhitungan kapasitas dengan nilai BTU/hr, masing-masing kebutuhan kapasitas adalah 2,64 PK, 1,45 PK, 0,68 PK, dan 0,57 PK. Selisih kapasitas terpasang dengan kebutuhan menunjukkan adanya kelebihan, yaitu 0,36 PK di ruang administrasi, 0,05 PK di ruang teknisi gambar, 0,32 PK di ruang pimpinan, dan 0,43 PK di ruang *meeting*.

3.4 Perancangan Kantor dengan Pendekatan *Green Ergonomics*

Berikut ini merupakan rancangan yang digunakan pada *green ergonomics* pada ruang kerja kantor Perusahaan Jasa Maintenance Turbin.

3.4.1. Pemicu Potensi SBS

Pemicu potensi SBS diperoleh melalui pemetaan aspek lingkungan kerja yang memicu potensi SBS pada karyawan di kantor pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Pemetaan aspek lingkungan kerja pemicu potensi SBS

Gejala SBS	Workstation Design		Lighting		Premises		Hazardous Subs.		Welfare Facilities	
	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak
Sakit Kepala	- Ketinggian stasiun kerja tidak sesuai	- menyebabkan pekerja mengalami sakit kepala akibat postur kerja yang kurang ergonomis	- Tidak tersedia lampu menuju tangga	- Pekerja rawan tergelincir akibat tidak ada penerangan yang cukup	- Minimnya tempat sampah	- lingkungan kerja kurang bersih	- Stop kontak terbatas	- penggunaan stok kontak berlebihan menyebabkan ko	- Tidak terdapat P3k	- Tidak bisa Melakukan pertolongan pertama
	- Tidak ada sandaran kursi	- menyebabkan kelelahan dan nyeri punggung	- cahaya lampu tidak merata	- mengurangi visibilitas dan meningkatkan risiko kelelahan.	- Mencari barang sulit dicari	- waktu yang terbuang untuk mencari barang	-	-	- Tidak adanya fasilitas istirahat	- pekerja sulit menghilangkan rasa penat
	-	-	- Pantulan silau	- sakit kepala dan ketegangan mata.	- Tidak adanya APK dan jalur evakuasi	- pekerja akan bingung jika tidak tersedia jalur evakuasi	-	-	-	-

Tabel 7. Pemetaan aspek lingkungan kerja pemicu potensi SBS (Lanjutan)

Gejala SBS	<i>Workstation Design</i>		<i>Lighting</i>		<i>Premises</i>		<i>Hazardous Subs.</i>		<i>Welfare Facilities</i>	
	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak	Kondisi	Dampak
Sakit Kepala	-	-	- Pantulan silau	- sakit kepala dan ketegangan mata.	- Tidak adanya APK dan jalur evakuasi	- pekerja akan bingung jika tidak tersedia jalur evakuasi	-	-	-	-
Mudah Lelah	- Ruang kerja yang terbatas	keterbatasan gerak dan peningkatan stres	- Warna dinding gelap	ruangan tampak lebih redup dan memicu kelelahan mata.	- Suhu ruangan melebihi standar	- menimbulkan kelelahan	-	-	-	-
Batuk atau Tenggorokan Kering	- Meja kerja yang tidak rapih	meningkatkan risiko paparan debu dan polutan yang bisa memicu batuk dan tenggorokan kering	-	-	- Tidak dilengkapi tirai pada jendela	- menyebabkan debu masuk dan memperburuk sirkulasi udara	- Tidak adanya label untuk bahan berbahaya	- meningkatkan risiko paparan zat kimia	- Tidak adanya fasilitas bagi perokok	- pekerja merokok di dalam ruangan yang menimbulkan gejala batuk
Mata Gatal atau Kulit Kering	-	-	-	-	- Pengguna AC berlebih	- mempercepat kerusakan filter AC	-	-	-	-

Pada aspek *workstation design* ketinggian stasiun kerja dan kursi tidak dilengkapi dengan sandaran akan berdampak gejala sakit kepala. Ruang kerja yang terbatas akan membuat badan menjadi cepat lelah. Meja kerja yang tidak rapi dapat menimbulkan debu yang berdampak terkena gejala batuk. Oleh karena itu diperlukan usulan perbaikan pada area kerja kantor.

Pada aspek *lighting* dengan warna dinding yang gelap, tidak ada lampu pada tangga, cahaya yang tidak merata, dan pantulan silau dapat menyebabkan gejala sakit kepala dan mudah lelah. Jendela yang terhalang barang dan berdebu menimbulkan gejala batuk dan mata gatal. Oleh karena itu, diperlukan pengoptimalan pencahayaan pada ruang kantor tersebut.

Pada aspek *premises* terdapat beberapa lingkungan kerja fisik, yaitu suhu, kelembaban, dan ventilasi. Suhu dan kelembaban yang terlalu tinggi dapat menurunkan kenyamanan pada karyawan, sehingga menimbulkan gejala mudah lelah dan kulit kering. Ventilasi berupa Sirkulasi udara yang kurang optimal dapat meningkatkan risiko SBS dan menurunkan kualitas udara dalam ruangan. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan penambahan ventilasi atau pengoptimalan sistem sirkulasi udara agar lebih sehat dan nyaman.

Pada aspek *hazardous substances and agents* jika tidak tersedia label untuk tempat berbau bahaya akan menimbulkan gejala batuk dan mata gatal atau kulit kering. Pada aspek *welfare facilities* tidak terdapat fasilitas tambahan seperti ruang terbuka untuk karyawan yang merokok, sehingga karyawan dapat menghilangkan kepenatan yang dapat menimbulkan gejala sakit kepala.

Metode 5S yang digunakan akan digunakan untuk meningkatkan kebersihan tempat kerja dan tempat kerja menjadi terorganisir dengan baik. Penerapan metode 5S di Perusahaan Jasa Maintenance Turbin dimulai dengan **Seiri (Sortir)**, yaitu menyortir dan menyingkirkan barang yang tidak diperlukan agar ruang kerja lebih efisien serta mendukung sirkulasi udara. **Seiton (Rapi)** diterapkan dengan menata ulang barang sehingga setiap item memiliki tempat khusus yang mudah diakses, meningkatkan efisiensi kerja. **Seiso (Resik)** dilakukan dengan menjaga kebersihan ruang kerja melalui pembersihan rutin area kerja tetap rapi dan nyaman. **Seiketsu (Rawat)** diterapkan dengan menetapkan standar kebersihan melalui SOP, pengelompokan barang, serta jadwal rutin guna menjaga konsistensi penerapan 5S. **Shitsuke (Rajin)** berfokus pada pembentukan kebiasaan disiplin dengan memberikan pelatihan, evaluasi berkala, serta penghargaan bagi karyawan agar praktik 5S menjadi budaya kerja yang berkelanjutan.

3.4.2. Hasil Perancangan Akhir

Rancangan green ergonomics di Perusahaan Jasa Maintenance Turbin mengintegrasikan *restorative design* dan *eco-efficient design* untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat, nyaman, dan ramah lingkungan dengan mengoptimalkan pencahayaan, ventilasi, suhu, serta tata letak ruang. Penerapan sistem ventilasi hybrid, penggunaan dinding hijau, serta HVAC terpusat yang hemat energi dapat meningkatkan kualitas udara, mengurangi polusi, dan menekan konsumsi energi hingga 30%. Dengan pendekatan ini, lingkungan kerja menjadi lebih ergonomis serta mendukung keberlanjutan tanpa mengorbankan kenyamanan karyawan. Pada Gambar 2 dan Gambar 3 terdapat gambaran rancangan kantor.



Gambar 2. Tampak Atas
Perancangan *Green Ergonomics
Office*



Gambar 3. Perubahan Penempatan
Pada Setiap Ruang

Berdasarkan Gambar 2 merupakan gambaran tampak atas dari *green ergonomics office* dengan ukuran lahan yang sama. Gambar 3 menunjukkan perubahan penempatan ruang pada ruang kantor tersebut. Perubahan yang terjadi mengikuti hasil penelitian yang dilakukan agar lingkungan kantor menjadi nyaman saat bekerja. Terdapat ventilasi tambahan untuk mengurangi penggunaan AC.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan berisi sebagai berikut:

- a. Gejala SBS yang paling banyak dialami di kantor Perusahaan Jasa Maintenance Turbin adalah kelelahan, mata gatal, dan kulit kering, yang dikaitkan dengan masalah polutan dan ergonomi ruang kerja.
- b. Peningkatan ventilasi, perbaikan ergonomi berdasarkan *ergonomic checkpoints*, serta penerapan metode 5S diperlukan untuk menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan terorganisir.
- c. Konsep *restorative design* dan *eco-efficiency design* diterapkan dalam green ergonomics untuk meningkatkan kualitas lingkungan kerja, termasuk penyesuaian kapasitas AC dan pengoptimalan kondisi pencahayaan, kebisingan, suhu, kelembaban, serta ventilasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahya, K. D., Ayu, F., Sahri, M., & Amalia, M. S. (2024). Pengukuran Faktor Bahaya Fisik Kebisingan di Lingkungan Kerja PT Elang Jagad. In *Communnity Development Journal* (Vol. 5, Issue 4).
- International Labour Office. (2010). *Ergonomic checkpoints* (S. Niu & K. Kogi, Eds.; second).
- Mansor, A. A., Abdullah, S., Ahmad, A. N., Ahmed, A. N., Zulkifli, M. F. R., Jusoh, S. M., & Ismail, M. (2024). Indoor air quality and sick building syndrome symptoms in administrative office at public university. *Dialogues in Health*, 4. <https://doi.org/10.1016/j.dialog.2024.100178>

- Musyadad, A., Nugroho, D., & Widiastuti, I. (2022). Evaluasi Kapasitas AC pada Gedung Fakultas Teknologi Industri Unissula Semarang.
- Nasrulloh, M. A., & Fasya, A. H. Z. (2023). Gambaran Kejadian Sick Building Syndrome (SBS) pada Pegawai Kantor PT. PLN (Persero) UP3 Surabaya Selatan Kota Surabaya. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(2), 212–220. <https://doi.org/10.54259/sehatrakyat.v2i2.1657>
- Pacific Northwest National Laboratory. "Green Buildings." Diakses pada 11 Februari 2025. <https://www.pnnl.gov/explainer-articles/green-buildings>
- Subri, M. S. M., Arifin, K., Sohaimin, M. F. A. M., & Abas, A. (2024). The parameter of the Sick Building Syndrome: A systematic literature review. *Heliyon*, 10(12). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32431>
- Thatcher, A., & Milner, K. (2014). Green ergonomics and green buildings. *Ergonomics in Design*, 22(2), 5–12. <https://doi.org/10.1177/1064804613516760>
- Tran, V. Van, Park, D., & Lee, Y.-C. (2020). Indoor air pollution, related human diseases, and recent trends in the control and improvement of indoor air quality. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 17, Issue 8). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ijerph17082927>
- Valdi, Gunawan, M., Deannova, M. A., Septarini, E. I., Sebastian, S., Widjaya, T. S., & Sarvia, E. (2022). Perbaikan Desain Dapur yang Ergonomis untuk Lansia dengan Memperhatikan Dimensi, Pencahayaan, Sirkulasi Udara, serta Material yang Digunakan. *Journal of Integrated System (JIS)*, 5(2), 199–213. <https://doi.org/10.28932/jis.v5i2.4564>
- Wahab, S. A. (2011). *Sick Building Syndrome in Public Buildings and Workplaces*.