

## Perancangan Lingkungan Kerja Fisik Bagian Produksi pada PT Sunrise Abadi Jaya

**Fikri Hawari Azhar\***, Eri Achiraeniwati, Anis Septiani

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

fikrihawari0804@gmail.com, eri.achiraeniwati@unisba.ac.id, septiani\_27@yahoo.co.id

**Abstract.** The physical work environment at PT Sunrise Abadi Jaya, based on measurements conducted over 16 days, showed temperature results ranging from 29.0°C to 32.5°C. According to Minister of Health Regulation No. 48 of 2016, the maximum temperature to meet health requirements is 26°C. The room humidity was recorded at 58%, whereas, according to the Decree of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 on Health Requirements for Office and Industrial Work Environments, the ideal humidity should range between 65% and 95%. The noise level measurement was recorded at 87 dBA. Based on Minister of Manpower Regulation No. 5 of 2018, the noise exposure limit for an 8-hour workday is 85 dBA. Measurements using a Multifunction Envirometer showed lighting levels of 10.22 lux for the milling machine, 14.91 lux for the hobbing machine, and 27.56 lux for the lathe machine. According to the Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 2010), the standard lighting requirement is 250 lux. These conditions cause the company to replace new products in accordance with the number of defective ones. The purpose of this study is to identify the physical work environment and design improvements that meet established standards. Improvements to temperature and humidity conditions include the addition of two 24-inch turbine ventilators. Natural lighting improvements involve adding 10 windows and skylight roofs, each measuring 1 m<sup>2</sup>, while artificial lighting improvements include the installation of seven LED lamps.

**Keywords:** *Physical Work Environment, Design.*

**Abstrak.** Lingkungan kerja fisik di PT Sunrise Abadi Jaya berdasarkan pengukuran yang dilakukan selama 16 hari didapatkan hasil untuk suhu 29,0°C-32,5°C, berdasarkan Permenkes nomor 48 tahun 2016 standar suhu agar memenuhi persyaratan kesehatan maksimal 26°C. Kelembaban ruangan sebesar 58%, sedangkan menurut KEP-MENKES RI No. 1405/Menkes/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri, kelembaban berkisar 65%-95%. Pengukuran tingkat kebisingan sebesar 87 dBA, berdasarkan PERMENAKER No. 5 tahun 2018 batas untuk paparan kebisingan kerja adalah 85 dBA untuk waktu paparan selama 8 jam per hari. Hasil pengukuran menggunakan alat *Multifunction Envirometer* pencahayaan pada mesin milling sebesar 10,22 lux, mesin hobing sebesar 14,91 lux, mesin bubut 27,56 lux, menurut (*Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), 2010) mengenai standar kelistrikan adalah 250 Lux. Kondisi tersebut mengakibatkan perusahaan harus mengganti produk baru sesuai dengan jumlah yang cacat. Tujuan pada penelitian ini untuk mengidentifikasi lingkungan kerja fisik serta merancang perbaikan lingkungan kerja fisik yang sesuai standar yang sudah ditetapkan. Perbaikan lingkungan kerja fisik suhu dan kelembaban berupa penambahan *turbin ventilator* sebanyak 2 unit berjenis berukuran 24 inch. Perancangan pencahayaan alami menambahkan jendela ruangan dan atap *skylight* berjumlah 10 unit dengan ukuran 1 m<sup>2</sup> serta pencahayaan buatan menambahkan lampu LED berjumlah 7 lampu.

**Kata Kunci:** *Lingkungan Kerja Fisik, Perancangan.*

## A. Pendahuluan

PT. Sunrise Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi *Spare Part* dan rekayasa mesin yang berlokasi di Jalan Soekarno-Hatta No 9, Cibuntu, Bandung Kulon, Kota Bandung, Jawa Barat. Produk yang dihasilkan yaitu roda gigi, *as gear box*, *gear box* serta roll pengebor, produk yang sering diproduksi yaitu roda gigi. Perusahaan menerapkan strategi merespon pasar dengan cara *make to order*, produk akan dibuat apabila ada pesanan dari konsumen. Berdasarkan catatan dari perusahaan untuk data kecacatan pada bulan Oktober - Desember 2023 rata-rata kecacatan produk sebanyak 24 unit dari 180 unit, sehingga menyebabkan perusahaan harus mengganti dengan roda gigi yang baru karena produk tersebut tidak bisa di *rework*. Berdasarkan hasil wawancara, operator mengeluhkan lingkungan fisik pencahayaan yang minim sehingga operator harus melakukan pekerjaan dengan fokus, suhu panas yang dirasakan oleh operator, kebisingan yang semakin lama akan semakin mengganggu operator sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap konsentrasi operator dalam bekerja.

Lingkungan kerja fisik melibatkan semua faktor yang ada di sekitar para pekerja dan berpengaruh terhadap pelaksanaan tugas mereka, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sedangkan lingkungan kerja non fisik merupakan suatu hubungan di dalam lingkungan kerja berupa hubungan antara atasan, bawahan dan sesama rekan kerja yang tidak dapat diabaikan keberadaannya (Sedarmayanti, 2011). Lingkungan fisik di tempat kerja merupakan salah satu unsur penting dalam menunjang kenyamanan dan produktivitas pekerja. Lingkungan yang baik diukur dengan tingkat kenyamanan dan keamanan dari setiap pekerjanya (Imam Fadhilah, 2013). Lingkungan kerja berperan dalam memberikan dorongan kerja yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja. Selain itu, lingkungan kerja memiliki dampak positif dalam menularkan kepuasan kerja kepada para karyawan (Siagian, 2014). Berdasarkan kondisi yang sudah dijelaskan maka lingkungan kerja fisik meliputi suhu, penerangan, kebisingan dan kelembaban masih tidak sesuai dengan nilai rekomendasi yang sudah ditetapkan Oleh karena itu perlu adanya upaya perbaikan terhadap kondisi lingkungan kerja fisik yang meliputi penataan ulang, penempatan sumber cahaya (lampu), penentuan jenis lampu yang sesuai serta besaran lampu, penambahan ventilasi.

Penelitian yang akan dilakukan yaitu melakukan perhitungan lingkungan kerja seperti suhu, kelembaban, pencahayaan dan kebisingan. Setelah melakukan perhitungan lingkungan kerja maka selanjutnya melakukan perbaikan dengan menggunakan metode *Software Dialux* dan *Computational Fluid Dinamic* dengan memperhatikan acuan batas-batas standar yang dikeluarkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini menggunakan 3 metode yang berbeda yaitu *Dialux* digunakan untuk merencanakan, menghitung dan memvisualisasikan pencahayaan di ruang, *Computational Fluid Dinamic* digunakan untuk menganalisis serta memodelkan aliran panas pada suhu ruangan, serta *The Equivalent Continous Level* digunakan untuk mengidentifikasi penyebab mendasar kebisingan.

Lingkungan kerja mencakup setiap peralatan dan material yang digunakan di tempat kerja, serta semua konfigurasi ruang kerja dan praktik kerja baik untuk individu maupun tim (Sedarmayanti, 2001). Secara keseluruhan, lingkungan kerja merujuk pada kondisi dan atmosfer ketika para pegawai melaksanakan tugas dan pekerjaan mereka dengan optimal. Definisi lain dari lingkungan kerja adalah segala faktor yang ada di sekitar karyawan yang berhubungan dengan perubahan psikologis dalam diri karyawan tersebut (Nitisemito, 2001). Lingkungan kerja mencakup berbagai aspek manusia, baik yang bersifat fisik maupun non fisik, di dalam sebuah perusahaan. Lingkungan kerja dapat dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu lingkungan kerja fisik dan non fisik (Darmadi, 2020).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

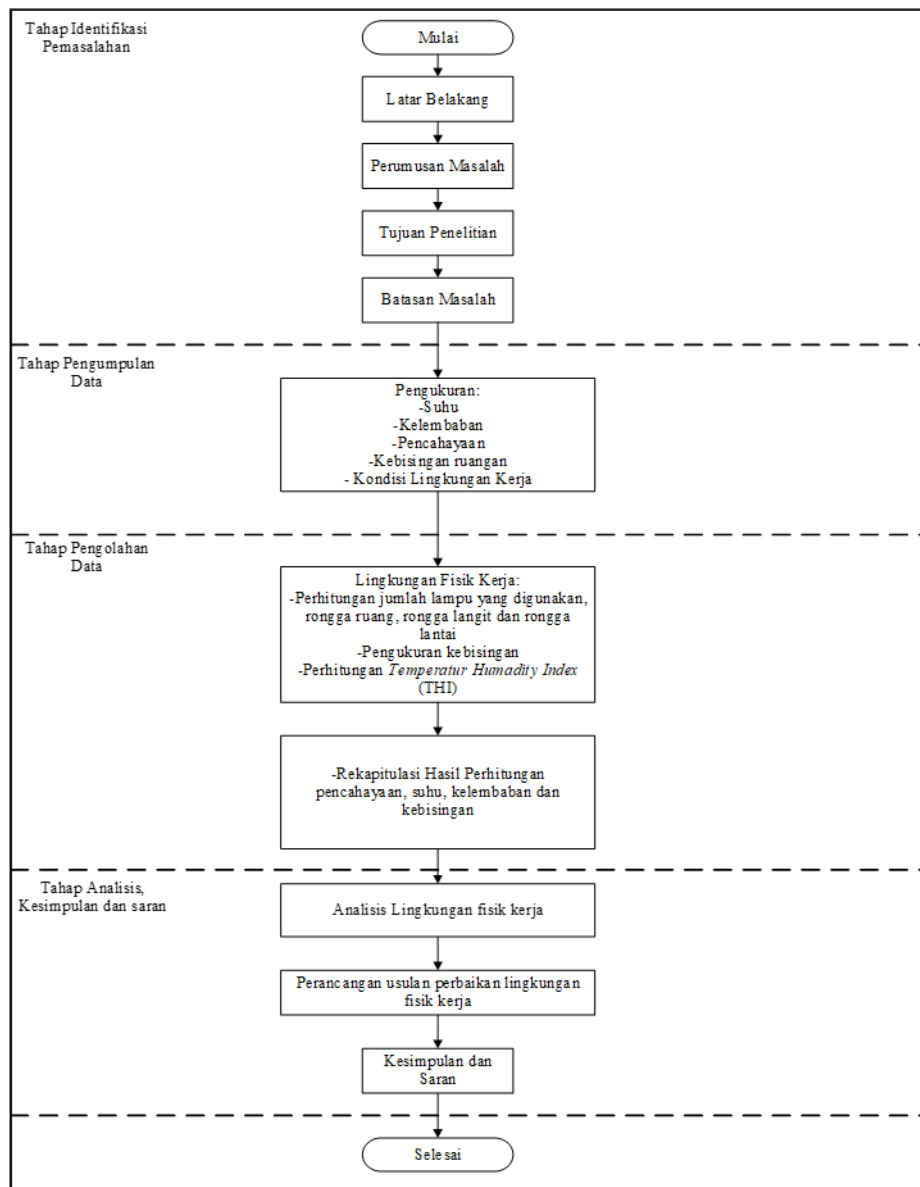
1. Bagaimana kondisi lingkungan fisik kerja meliputi tingkat penerangan, suhu, kelembaban dan kebisingan di PT Sunrise Abadi?
2. Bagaimana perbaikan lingkungan fisik kerja meliputi tingkat penerangan, suhu, kelembaban, kebisingan dan perbaikan layout di PT. Sunrise Abadi?

Selanjutnya, tujuan dalam penelitian ini diuraikan dalam pokok-pokok sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi lingkungan kerja di PT Sunrise Abadi
2. Merancang perbaikan lingkungan kerja sesuai dengan standar yang ditetapkan

## B. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah perhitungan *Temperatur Humidity index* yang digunakan untuk menentukan tingkat kenyamanan suhu dan kelembaban di ruangan, kemudian perhitungan *The Equivalent Continuous Level* untuk mencari tingkat kebisingan yang terjadi selama proses produksi, serta yang terakhir perhitungan dengan menggunakan metode lumen untuk menentukan jumlah lampu dan jumlah watt standar yang digunakan. Setelah melakukan perhitungan, selanjutnya melakukan perancangan kondisi lingkungan kerja fisik dengan menggunakan *Software Dialux* dan *software Solidwork*. Berikut ini merupakan tahapan penelitian yang dilakukan digambarkan dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Metode Penelitian

*Temperatur Humidity Index* (THI) merupakan formula untuk mengukur tingkat kenyamanan yang ada di suatu tempat yang dipengaruhi oleh kelembaban dan temperatur udara (Santi, 2019 dalam Anom, dan Atik., 2021). Untuk iklim tropis dengan nilai suhu nyaman THI antara 25-29 °C dan kelembaban 40 – 75% dengan rumus sebagai berikut:

$$THI = (0,8 \times T) + \left( \frac{RH \times T}{500} \right) \quad \dots(1)$$

*THI* : Temperature Humidity Index

*T* : Suhu udara (°C)

*RH* : Kelembaban relative (%)

Berikut ini kriteria tingkat kenyamanan berdasarkan perhitungan nilai THI dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kriteria Temperatur Humidity Index (THI)

No	Kriteria THI	Tingkat Kenyamanan
1	24-29	Nyaman
2	29 - 30,5	Tidak Nyaman
3	>30,5	Sangat Tidak Nyaman

Sumber: Sugiasih (2013)

Rumus berikut ini dapat digunakan untuk mendapatkan  $L_{eq}$  untuk periode penuh. (Fahlevi, 2020)

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \left( t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} \times t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} \times 10^{\frac{L_3}{10}} \right) \quad \dots(2)$$

Dimana,

$T$  = Periode waktu pengukuran

$t_1$  = Periode waktu pertama

$t_2$  = Periode waktu kedua

$t_3$  = Periode waktu ketiga

$L_1$  = Tingkat bunyi pengukuran periode pertama

$L_2$  = Tingkat bunyi pengukuran periode kedua

$L_3$  = Tingkat bunti pengukuran ketiga

Beberapa istilah yang digunakan pada perhitungan pencahayaan ini sebagai berikut:

*RCR (Room Cavity Ratio)* : Perbandingan rongga ruang.

*CCR (Ceiling Cavity Ratio)* : Perbandingan rongga langit-langit.

*FCR (Floor Cavity Ratio)* : Perbandingan rongga lantai.

*Hc (Height Ceiling)* : Jarak bidang lumener ke langit-langit (tinggi rongga langit-langit)

*Hr (Height Room)* : Jarak bidang lumener ke bidang kerja (tinggi rongga ruang)

*Hf (Height Floor)* : Jarak bidang lumener ke lantai (tinggi rongga lantai)

Persamaan untuk perhitungan pencahayaan di atas terdapat pada persamaan (3) hingga (5).

$$RCR = 5Hr \frac{W+L}{W \times L} \quad \dots(3)$$

Keterangan:

$W$  : Lebar ruangan

$L$  : Panjang ruangan

CCR dapat diubah dan dihitung menggunakan rumus beriku ini:

$$CCR = 5 Hc \frac{W+L}{0,5 W L} \quad \dots(4)$$

Ruang denah berbentuk bujur sangkar atau persegi panjang dapat dihitung menggunakan persamaan FCR:

$$FCR = 5Hf \frac{W+L}{W \times L} \quad \dots(5)$$

Setelah penjelasan diatas maka rumus untuk menghitung Light Loss Factor yaitu:

$$LLF = (LAT) \times (VV) \times (LSD) \times (BF) \times (LDD) \times (RSDD) \times (LDD) \times (LBO) \quad \dots(6)$$

Keterangan:

*LAT* : *Luminaire Ambient Temperature*

*VV* : *Voltage Variation*

*LSD* : *Luminaire Surface Depreciation*

*BF* : *Ballast Factor*

*LDD* : *Luminaire Dirt Depreciation*

*RSDD* : *Room Surface Dirt Depreciation*

*LLD* : *Lamp Lumen Depreciation*

*LBO* : *Lamp Burnout*

Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung jumlah pemasangan lampu yang harus digunakan.

$$N = \frac{E \text{ Rekomendasi} \times A}{\emptyset \times CU \times LLF} \quad \dots(7)$$

Keterangan:

N : Jumlah titik lampu.

E rekomendasi : Kuat pencahayaan rekomendasi.

Ar : Luas ruangan.

$\emptyset$  : Nilai Lumen

CU : Fakto rutilitas.

LLF : Faktor rugi cahaya

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Kondisi Suhu Ruangan

#### Perhitungan *Temperatur Humadity Index* (THI)

1. THI pada pagi hari jam 09.00:

$$THI = (0,8 \times T) + \left( \frac{RH \times T}{500} \right)$$

$$THI = (0,8 \times 31,3) + \left( \frac{59,2 \times 31,3}{500} \right)$$

$$THI = 25,04 + \left( \frac{1853,0}{500} \right)$$

$$THI = 28,746$$

2. THI pada pagi hari jam 10.00:

$$THI = (0,8 \times T) + \left( \frac{RH \times T}{500} \right)$$

$$THI = (0,8 \times 31,5) + \left( \frac{59,5 \times 31,5}{500} \right)$$

$$THI = 25,2 + \left( \frac{1874,0}{500} \right)$$

$$THI = 28,95$$

3. THI pada siang hari jam 11.00

$$THI = (0,8 \times T) + \left( \frac{RH \times T}{500} \right)$$

$$THI = (0,8 \times 31,7) + \left( \frac{60 \times 31,7}{500} \right)$$

$$THI = 25,36 + \left( \frac{1902}{500} \right)$$

$$THI = 29,16$$

4. THI pada siang hari jam 13.30:

$$THI = (0,8 \times T) + \left(\frac{RH \times T}{500}\right)$$

$$THI = (0,8 \times 32,2) + \left(\frac{58,1 \times 32,2}{500}\right)$$

$$THI = 25,76 + \left(\frac{1870,9}{500}\right)$$

$$THI = 29,50$$

5. THI pada sore hari jam 15.30

$$THI = (0,8 \times T) + \left(\frac{RH \times T}{500}\right)$$

$$THI = (0,8 \times 30,3) + \left(\frac{58 \times 30,3}{500}\right)$$

$$THI = 24,24 + \left(\frac{1757,4}{500}\right)$$

$$THI = 27,75$$

Berdasarkan perhitungan di atas, indikator kenyamanan pagi, siang dan sore hari pada pengamatan ke-1 dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai Temperatur Humidity Index (THI)

Waktu	Nilai	Tingkat Kenyamanan
Pagi	28,74	Nyaman
	28,95	Nyaman
Siang	29,16	Tidak Nyaman
	29,50	Tidak Nyaman
Sore	27,75	Nyaman

### Kondisi Kebisingan

Perhitungan  $L_{eq}$  hari ke-1

Diketahui:

$$T = 8 \text{ jam/hari}$$

$$t_1 = 480 \text{ waktu pengukuran ke-1 jam 09.00-10.00 dari hasil (8x60 menit pengukuran)}$$

$$t_2 = 480 \text{ waktu pengukuran ke-2 jam 10.00-11.00 dari hasil (8x60 menit pengukuran)}$$

$$t_3 = 480 \text{ waktu pengukuran ke-3 jam 13.00-14.00 dari hasil (8x60 menit pengukuran)}$$

$$L_1 = 84,9 \text{ nilai kebisingan pengukuran ke-1}$$

$$L_2 = 89,7 \text{ nilai kebisingan pengukuran ke-2}$$

$$L_3 = 88,1 \text{ nilai kebisingan pengukuran ke-3}$$

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{T} \left( t_1 \times 10^{\frac{L_1}{10}} \times t_2 \times 10^{\frac{L_2}{10}} \times t_3 \times 10^{\frac{L_3}{10}} \right)$$

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{8} \left( 480 \times 10^{\frac{84,9}{10}} \times 480 \times 10^{\frac{89,7}{10}} \times 480 \times 10^{\frac{88,1}{10}} \right)$$

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{8} (480 \times 84,9 \times 480 \times 89,7 \times 480 \times 88,1)$$

$$L_{eq} = 10 \times \log \frac{1}{8} (74199290)$$

$$L_{eq} = 10 \times \log 92749112$$

$$L_{eq} = 10 \times 7,96730$$

$$L_{eq} = 79,67 \text{ dba}$$

### Kondisi Pencahayaan Ruangan

Perancangan pencahayaan dilakukan menggunakan perhitungan Tompkins dengan menentukan nilai *coefficient of utilization* (CU), *Light loss factor*, dan menghitung jumlah lampu menggunakan metode Lumen.

### Perhitungan *Coefficient of utilization* atau Koefisien Penggunaan (CU)

Menghitung *Coefficient of utilization* dibagi menjadi 3 perhitungan, yaitu *Room Cavity Ratio* (RCR), *Ceiling Cavity Ratio* (CCR), dan *Floor Cavity Ratio* (FCR). Untuk menghitung ketiganya digunakan rumus pada persamaan 3 sampai 5.

1. Nilai RCR dapat dihitung dengan mengetahui jarak lantai ke atap ( $H_r$ ) dengan tinggi 5 m, lebar ruangan ( $W$ ) sebesar 12 m, dan panjang ruangan ( $L$ ) sebesar 15 m.

$$RCR = 5H_r \frac{W+L}{W \times L}$$

$$RCR = 5 (5) \frac{12+15}{12 \times 15}$$

$$RCR = 5 (5) \frac{27}{180}$$

$$RCR = 3,75$$

2. Menghitung CCR dengan jarak lampu dengan langit-langit ( $H_c$ ) sejauh 2,5 m, lebar ruangan ( $W$ ) sebesar 12 m, dan panjang ruangan ( $L$ ) sebesar 15 m.

$$CCR = 5 H_c \frac{W+L}{0,5 W L}$$

$$CCR = 5 (2,5) \frac{12+15}{0,5 \times 12 \times 15}$$

$$CCR = 5 (2,5) \frac{27}{180}$$

$$CCR = 1,875$$

3. Menghitung FCR dengan jarak stasiun kerja ke lantai ( $H_f$ ) sejauh 1 m, lebar ruangan ( $W$ ) sebesar 12 m, dan panjang ruangan ( $L$ ) sebesar 15 m.

$$FCR = 5H_f \frac{W+L}{W \times L}$$

$$FCR = 5 (1) \frac{12+15}{12 \times 15}$$

$$FCR = 5 (1) \frac{27}{180}$$

$$FCR = 0,75$$

Setelah diketahui nilai RCR, CCR, FCR, maka ditentukan nilai CU dengan memperhatikan jenis dan warna dinding serta jenis material dinding reflektivitas warna cat.

$$RCR = 3,75 \text{ atau } 4$$

$$CCR = 1,875 \text{ atau } 2$$

$$FCR = 0,75 \text{ atau } 1$$

$$WR = 30\% \text{ untuk warna langit-langit } \textit{Medium Shades}$$

$$CC = 30\% \text{ untuk warna cat } \textit{Medium Shades}$$

Dari hasil tabel di atas, didapatkan nilai *Coefficient of Utilization* atau nilai CU sebesar 0,27 nilai tersebut didapatkan dari hasil penentuan nilai *room cavity ratio*, nilai *wall reflectance* dan nilai *ceiling cavity*.

1. Menghitung *Light-Loss Factor* (Faktor Rugi Cahaya)

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada area produksi, maka penentuan nilai LLF adalah sebagai berikut.

2. Non-Recoverable Factor

*Luminaire Ambient Temperature* (LAT) = 1 jika lampu beroperasi dalam keadaan normal, karena lampu beroperasi pada keadaan normal.

*Luminaire Surface Depreciation* (LSD) = 0,85 jika lampu mengalami depresiasi, karena lampu dipakai selama beberapa pemakaian. Lampu yang digunakan yaitu lampu jenis *Philip*.

*Ballast Factor* (BF) = 0,95 untuk kualitas baik secara nominal, karena mengatur dan mengontrol aliran listrik ke lampu *Voltage Variation* (VV) = 1 untuk tegangan lampu yang tepat, berarti tegangan yang terjadi adalah 1%.

3. Recoverable Factor

$$\textit{Luminaire Dirt Depreciation} (LDD) = 0,94$$

$$\textit{Room Surface Dirt Depreciation} (RSDD) = 0,72$$

$$\textit{Lamp Lumen Depreciation} (LLD) = 0,94$$

*Lamp Burnout* (LBO) = 1 untuk pergantian lampu hanya pada lampu yang tidak sesuai dengan rumus menghitung Light Loss Factor (LLF) pada persamaan 6, maka nilai LLF adalah:

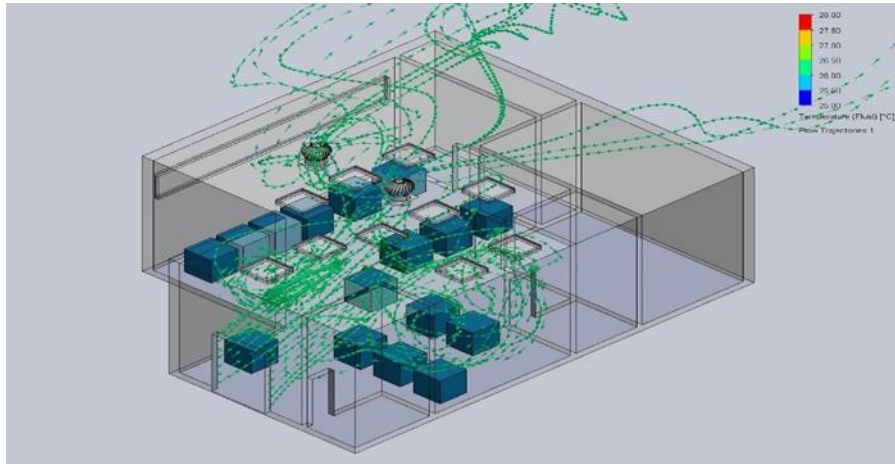
$$LLF = (LAT) \times (VV) \times (LSD) \times (BF) \times (LDD) \times (RSDD) \times (LDD) \times (LBO)$$

$$LLF = (1) \times (1) \times (0,85) \times (0,95) \times (0,94) \times (0,72) \times (0,94) \times (1)$$

$$LLF = 0,52$$

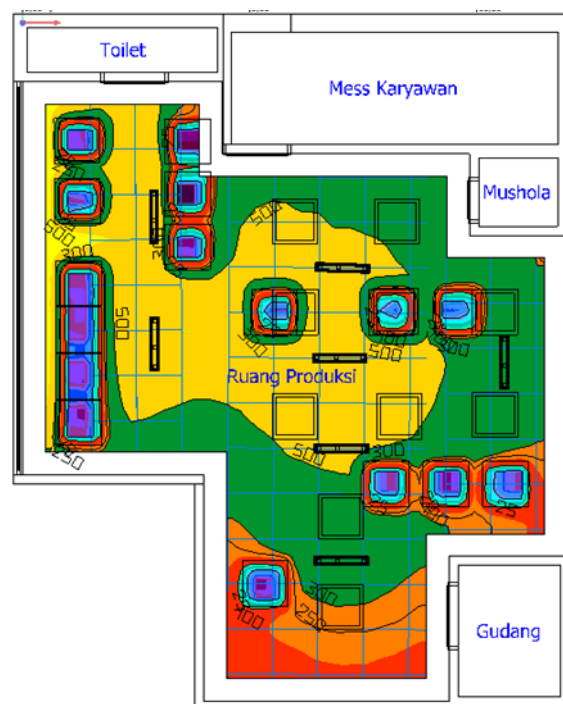
### Analisis dan Pembahasan

Analisis perbaikan yang dilakukan pada lingkungan kerja fisik meliputi penambahan 2 turbin ventilator yang menghasilkan suhu mengalami penurunan menjadi 25-26°C dengan mengurangi nilai suhu akan berpengaruh terhadap kelembaban, kemudian dengan menambahkan jendela ruangan dan atap *skylight* serta mengganti lampu lama dengan lampu baru. Berikut ini merupakan hasil perancangan lingkungan kerja fisik pada bagian suhu dan kelembaban dan pencahayaan, yang disimulasikan menggunakan *software solidwork* dan *dialux evo*. Dapat dilihat pada Gambar 2. dan 3.



**Gambar 2.** Hasil Simulasi *Solidwork*

Berdasarkan hasil simulasi perbaikan kondisi termal menggunakan *Software Solidwork* terjadi penurunan suhu yang ditunjukkan oleh warna pada garis putus-putus berwarna hijau. Suhu udara sebelum perbaikan menunjukkan nilai rata-rata 31,7°C, dengan penambahan 2 unit *turbin ventilator* dan penambahan *skylight* suhu udara ruang produksi menjadi 25°C-26°C.



**Gambar 3.** Hasil Simulasi *Dialux Evo*



Usulan perbaikan pencahayaan buatan dengan penggunaan 7 *LED FlexBlend Surface* menggunakan software DIALux Evo menunjukkan hasil intensitas pencahayaan merata pada setiap posisi. Pada ruang produksi warna didominasi oleh warna hijau dan kuning yang menunjukkan intensitas cahaya sebesar 300 lux. Hal ini menunjukkan bahwa perancangan pencahayaan alami dan pencahayaan buatan berada dibatas standar yang sudah ditentukan yaitu sebesar 300 lux.

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data lingkungan kerja fisik dan tata letak pabrik PT Sunrise Abadi maka kesimpulannya adalah Tingkat suhu dan kebisingan setelah dilakukan pengolahan data berada pada tingkat yang tidak nyaman hingga sangat tidak nyaman bagi operator yang berada pada nilai 29°C-31,4 °C. Intensitas pencahayaan masih di bawah batas standar yang ditentukan, nilai pencahayaan saat ini yaitu rentang 12,8-24,4 lux hal tersebut mengakibatkan minimnya pencahayaan yang terjadi. Kebisingan masih di bawah batas standar dengan rentang 72-83 dBA.

Perbaikan yang dilakukan pada lingkungan kerja meliputi suhu, kelembaban, penerangan dan kebisingan serta tata letak pabrik. Suhu dan kelembaban dilakukan perbaikan kondisi termal dengan menambahkan jendela yang bisa dibuka dengan ukuran tinggi 2 meter dan panjang 8 meter, alat turbin ventilator tipe Traftex TT-TV60 yang berukuran 24 inch yang memiliki kapasitas daya hisap 42,36 m<sup>3</sup>/menit sebanyak 2 unit. Suhu ruangan disimulasikan menggunakan *Software Solidwork* yang menunjukkan nilai suhu antara 25-26°C. Aspek pencahayaan dilakukan perbaikan dengan menambahkan pencahayaan alami menggunakan atap *Skylight* sebanyak 10 unit. Setelah pencahayaan alami mengalami kenaikan intensitas lux, maka perbaikan dilakukan terhadap pencahayaan buatan, perbaikan yang dilakukan yaitu dengan menambahkan lampu dengan daya watt sebesar 50 watt diperlukan pemasangan sebanyak 7 unit lampu berjenis *LED FlexBlend Surface*, dengan jarak setiap lampu adalah 1,5 meter.

#### Ucapan Terimakasih

Banyak sekali bimbingan, bantuan, dukungan, dan semangat yang penulis dapatkan dalam menyelesaikan penelitian ini. Oleh karena itu sebagai bentuk rasa hormat penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada: Kedua orang tua tercinta, Ibu dan Ayah, Kakak dan adik tersayang serta Keluarga yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan moral dan materi selama masa perkuliahan hingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Ibu Eri Achiraeniwati, S.T., M.M., IPM selaku dosen pembimbing 1 serta Ibu Anis Septiani S.T., M.T selaku dosen pembimbing 2 pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini. Bapak dan Ibu diperusahaan PT. Sunrise Abadi Jaya selaku tempat dilaksanakannya penelitian Tugas Akhir ini.

#### Daftar Pustaka

- Darmadi, D. (2020). Pengaruh Lingkungan Kerja dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Indomaret Cabang Kelapa Dua Gading Serpong Kabupaten Tangerang. *JIMF (Jurnal Ilmiah Manajemen Forkamma)*, 3(3), 240-247.
- Iridiastadi, H. (2014). *Ergonomi: Suatu Pengantar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/MENKES/SK/2002., 2022. *Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri*
- Mukti, I. F., Huda, L. N., dan Matondang, A. R. (2013). Desain Perbaikan Lingkungan Kerja Guna Mereduksi Paparan Panas Kerja Operator di PT. XY. *Jurnal Teknik Industri USU*, 1(1), 219169.
- Nitisemito (2001) *Manajemen personalia ghalia Indonesia*, Jakarta.

OSHA. (2010). *Safety & Health Topics: Ergonomics*.

PERMENAKER RI Nomor 5. (2018). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja*.

Sedarmayanti. (2011). *Tata Kerja dan Produktivitas Kerja*. Bandung: *Mandar Maju*.

Siagian, Sondang P (2014), *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Jakarta: PT. Bumi Aksara

SNI. Spesifikasi penerangan jalan di kawasan perkotaan. *Badan Standardisasi Nasional (BSN)*

Firdaus MR, As'ad NR. Perancangan Fasilitas Kerja Stasiun Kerja Pematangan dengan Metode PEI Menggunakan Virtual Environment Modelling. *Jurnal Riset Teknik Industri* [Internet]. 2022 Dec 21;171–8. Available from: <https://journals.unisba.ac.id/index.php/JRTI/article/view/1399>

Destian FA, Achiraeniwati E. Perancangan Fasilitas Kerja di Warehouse dengan Metode Antropometri. *Jurnal Riset Teknik Industri*. 2022 Feb 11;1(2):154–63.

Rohman AS, Muhammad CR. Peningkatan Throughput Garmen melalui Perbaikan Stasiun Kerja Bottleneck dengan Theory of Constraint. *Jurnal Riset Teknik Industri* [Internet]. 2022 Dec 20;99–108. Available from: <https://journals.unisba.ac.id/index.php/JRTI/article/view/1138>