

Analisis *Critical Control Point* Lingkungan Fisik terhadap Stres Kerja di Industri Tekstil

Critical Control Point Analysis of Physical Environment on Work Stress in Textile Industry

Widi Burhanudin Fallah¹, Jazuli^{2*}, Pauyan Mashuri³

^{1,2} Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro

³ PT. Asia Pacific Fiber

Jl. Imam Bonjol No.207, Pendirian Kidul, Kec. Semarang Tengah,
Kota Semarang, Jawa Tengah 50131, Telp 0243517261

*Korespondensi Penulis, E-mail: jazuli@dsn.dinus.ac.id

Diterima 25 Juli, 2025; Disetujui 04 Agustus, 2025; Dipublikasikan 31 Oktober, 2025

Abstrak

Lingkungan kerja yang aman dan nyaman berperan penting dalam menjaga kesehatan serta produktivitas karyawan, terutama di industri tekstil yang memiliki karakteristik kerja berulang dan bersifat fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik kendali kritis (*Critical Control Point*) dari aspek lingkungan fisik diantaranya suhu, pencahayaan, dan kebisingan—serta menganalisis pengaruhnya terhadap stres kerja. Metode yang digunakan meliputi pengukuran langsung terhadap kondisi lingkungan dan penyebaran kuesioner kepada 68 responden yang dipilih melalui random sampling. Uji kecukupan data menunjukkan bahwa jumlah responden telah representatif. Analisis CCP menunjukkan bahwa suhu dan kebisingan pada beberapa titik kerja, khususnya pada area *Extruder* dan *Dryer*, melebihi batas normal yang ditetapkan oleh regulasi, sehingga dikategorikan sebagai titik kendali kritis. Sebaliknya, pencahayaan masih berada dalam batas aman. Uji *ANOVA* menghasilkan nilai signifikansi 0,000 dan *F* hitung sebesar 13,181, yang menandakan adanya pengaruh signifikan antara lingkungan fisik terhadap stres kerja. Dapat disimpulkan bahwa pengendalian suhu dan kebisingan sangat diperlukan untuk menekan risiko stres, meningkatkan kenyamanan kerja, serta mendukung produktivitas tenaga kerja di industri tekstil.

Kata kunci: *Critical Control Point*, Lingkungan Fisik, Stres Kerja Karyawan

Abstract

A safe and comfortable work environment plays a crucial role in maintaining employee health and productivity, especially in the textile industry, which is characterized by repetitive and physically demanding tasks. This study aims to identify the Critical Control Points (CCPs) of physical environmental factors—namely temperature, lighting, and noise—and analyze their effects on work-related stress. The research employed direct measurements of environmental conditions and distributed questionnaires to 68 respondents selected through random sampling. Data adequacy tests confirmed that the sample size was representative. CCP analysis revealed that temperature and noise levels in several work areas, particularly in the *Extruder* and *Dryer* sections, exceeded regulatory thresholds and were thus classified as critical control points. In contrast, lighting levels remained within acceptable limits. ANOVA testing produced a significance value of 0.000 and an *F*-value of 13.181, indicating a significant influence of physical environmental factors on work stress. Therefore, it can be concluded that controlling temperature and noise is essential to reducing stress risks, improving workplace comfort, and supporting worker productivity in the textile industry.

Keywords: *Critical Control Point*, Employee Work Stress, Work Physical Environment,

1. Pendahuluan

Kualitas produk ialah salah satu kunci yang menentukan daya saing dan keberlangsungan suatu perusahaan di pasar. Lingkungan bisnis yang semakin kompetitif, konsumen yang tidak hanya mempertimbangkan harga, namun juga menuntut produk-produk yang andal, aman, dan sesuai dengan spesifikasi yang dijanjikan. Kualitas memainkan peran mendasar dalam mendukung keberhasilan perusahaan yang bergerak dalam penyediaan produk maupun layanan (Saefulhadi et al., 2025). Menjaga konsistensi serta keunggulan mutu produk memungkinkan perusahaan membangun citra merek yang positif sekaligus mempertahankan kepercayaan dan kesetiaan pelanggan (Siswanto et al., 2025). Oeh

karenanya, kualitas produk menjadi indikator penting ketika menilai kinerja perusahaan, baik dari sisi produksi maupun pelayanan. Namun, dalam implementasinya, proses produksi seringkali menghadapi berbagai kendala yang menyebabkan terjadinya cacat atau kerusakan pada produk yang dihasilkan, sehingga sulit untuk sepenuhnya dihindari (Putri et al., 2023). Menjaga kualitas dari produk sangat penting guna pembangunan berkelanjutan perusahaan sebab konsumen akan memastikan bahwa produk yang konsumen konsumsi bebas dari kesalahan dan melebihi nilai yang dihasilkan pesaing saat melakukan transaksi (Agusti et al., 2025). Salah satu pendekatan yang bisa diterapkan untuk mengendalikan kualitas dari produk secara efektif ialah melalui implementasi *Critical Control Point* (CCP) atau dapat disebut Titik Kendali Kritis.

CCP ialah suatu sistem jaminan mutu yang dirancang untuk mengidentifikasi dan mengendalikan dari titik-titik kritis serta potensi dari bahaya yang dapat muncul sepanjang proses produksi. Sistem ini menekankan pengawasan terpadu pada seluruh tahapan proses, mulai dari penerimaan bahan baku hingga tahap akhir menjadi produk jadi, guna memastikan keamanan pangan (Trijayanto & Abdulrahim, 2023). Namun demikian, efektivitas penerapan CCP dalam menjamin mutu dan keamanan produk sangat bergantung pada performa tenaga kerja yang terlibat di dalam proses produksi. Pekerja yang memiliki kompetensi rendah, kurang memahami prosedur standar operasional (SOP), atau tidak disiplin dalam menjalankan tugasnya dapat menjadi salah satu penyebab kegagalan dalam pengendalian titik kritis. Sebaliknya, tenaga kerja yang terlatih, disiplin, dan memiliki kepedulian terhadap kualitas serta keamanan produk, akan memperkuat keberhasilan implementasi CCP di lapangan. Perlu disadari pula bahwa performa manusia sangat dipengaruhi oleh lingkungan kerja, baik dari aspek fisik, sosial, maupun manajerial, yang dapat berdampak langsung terhadap efektivitas pelaksanaan sistem mutu. Penerapan metode analisis yang sesuai, perusahaan diharapkan mampu menekan jumlah dari produk cacat, meningkatkan efisiensi di dalam proses produksi, serta mendapatkan hasil serat benang berkualitas tinggi yang memenuhi standar industri dan harapan konsumen (Ni'am et al., 2025).

Lingkungan mencakup berbagai entitas atau faktor eksternal yang dapat memengaruhi kinerja perusahaan. Kondisi lingkungan kerja yang dihadapi karyawan turut berperan utamadalam menentukan performa mereka di dalam perusahaan (Dewi et al., 2021). Lingkungan kerja dapat didefinisikan sebagai keseluruhan elemen fisik dan non-fisik di sekitar karyawan yang berperan dalam memengaruhi efektivitas pelaksanaan tugas (Al-Mustajidi et al., 2025). Hal ini mencakup sarana, prasarana, serta kondisi sekitar yang dapat berdampak terhadap kinerja individu di tempat kerja. Penelitian yang dilaksanakan oleh Moh Filzan pada tahun 2025 menghasilkan bahwa lingkungan kerja mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap produktivitas karyawan. Temuan di ini mengindikasikan bahwa kualitas lingkungan kerja dipengaruhi oleh berbagai elemen yang saling terkait dalam menciptakan suasana kerja yang kondusif, termasuk aspek kenyamanan, interaksi sosial, serta nilai-nilai budaya di dalam suatu organisasi (Moh. Filzan Al-Mustajidi et al., 2025). Kebisingan merupakan suara yang tidak diharapkan yang berasal dari aktivitas atau operasional tertentu, dan pada tingkat tertentu dapat mengganggu kesehatan manusia serta menurunkan kenyamanan lingkungan sekitar (Amri et al., 2019). Oleh sebab itu, penting untuk meninjau bagaimana lingkungan kerja turut memengaruhi performa tenaga kerja dalam berbagai sektor industri, termasuk industri tekstil yang memiliki karakteristik kerja dan tantangan tersendiri.

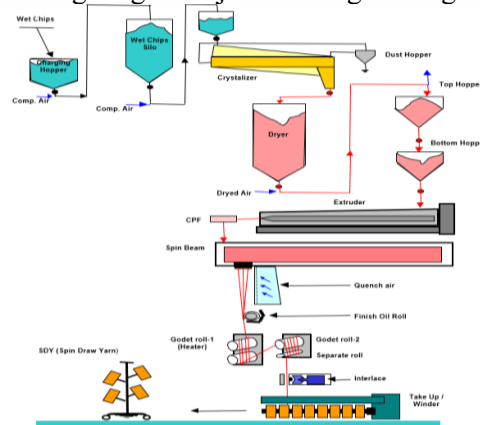
Kondisi lingkungan kerja di industri tekstil wilayah Tangerang memberikan dampak yang nyata terhadap tingkat efektivitas dan produktivitas kinerja para karyawan. Studi yang sama, terbukti bahwa lingkungan kerja, motivasi, dan disiplin kerja saling berinteraksi dan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja karyawan pada industri tekstil di wilayah Tangerang. Temuan ini menegaskan bahwa ketiga faktor tersebut merupakan komponen penting yang saling mendukung dalam mendorong peningkatan performa tenaga kerja. Sementara itu, dalam penelitiannya kinerja karyawan pada PT Delta Merlin Sandang Tekstile IV dapat dipengaruhi oleh variabel motivasi kerja, lingkungan kerja, dan disiplin kerja sebesar 67,6% (Devi et al., 2024). Temuan ini mengindikasikan bahwa aspek-aspek seperti lingkungan kerja, motivasi, dan kedisiplinan merupakan faktor utama yang secara signifikan berkontribusi terhadap kinerja tenaga kerja di industri tekstil. Meskipun berbagai penelitian sebelumnya telah membuktikan pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap kinerja karyawan, masih terdapat peluang

untuk mengeksplorasi lebih lanjut melalui pendekatan dan konteks yang berbeda guna memberikan kontribusi baru terhadap pengembangan kajian ini.

Penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) dalam pendekatannya dengan menggabungkan analisis *Critical Control Point* (CCP) yang umumnya digunakan dalam sistem manajemen keamanan pangan, dengan penilaian terhadap pengaruh lingkungan fisik kerja terhadap kinerja maupun tingkat stres karyawan. Pendekatan ini belum banyak diterapkan di industri tekstil, mengingat analisis CCP lebih sering digunakan dalam konteks industri pangan. Dengan menerapkan konsep CCP pada proses produksi tekstil, penelitian ini memberikan perspektif baru dalam mengidentifikasi titik-titik kritis yang tidak hanya menimbulkan cacat produk, tetapi juga dapat berdampak pada kondisi kerja karyawan. Integrasi antara aspek teknis produksi dan faktor lingkungan kerja ini diharapkan mampu memberikan kontribusi terhadap upaya peningkatan mutu produk sekaligus menjaga performa dan kesehatan mental tenaga kerja secara holistik di industri tekstil. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengkaji pengaruh-pengaruh dari lingkungan fisik kerja terhadap performa tenaga kerja dan kualitas produk di industri tekstil melalui pendekatan *Critical Control Point* (CCP) dan pengaruh dari lingkungan fisik terhadap stres karyawan sebagai pendekatan integratif yang masih jarang diterapkan di luar industri pangan yang diharapkan mampu mengidentifikasi titik-titik kritis yang berdampak pada mutu produk serta kondisi kerja karyawan secara holistik.

2. Metode Penelitian

Penelitian di sini dilaksanakan di PT. XYZ yang bertempat di Provinsi Jawa Tengah. Objek penelitian difokuskan pada tiga area utama dalam proses produksi, yaitu *Dryer*, *Melting*, dan *Take Up*. Masing-masing area tersebut selanjutnya dibagi ke dalam beberapa sub-lokasi untuk mempermudah proses pengamatan dan pengumpulan data. Guna memperoleh data yang lebih akurat dan objektif, pengambilan data dilakukan melalui dua pendekatan, diantaranya penyebaran kuesioner kepada tenaga kerja yang bertugas di masing-masing sub-lokasi serta pengukuran langsung terhadap parameter lingkungan fisik. Data intensitas cahaya diukur menggunakan lux meter, tingkat dari kebisingan diukur dengan sound level meter, dan suhu udara diukur menggunakan termometer digital. Penggunaan alat bantu pengukuran ini bertujuan untuk mendukung data persepsi responden sekaligus memberikan validasi objektif terhadap kondisi lingkungan kerja di masing-masing area produksi.



Gambar 1 Flow Diagram Proses Produksi

Di area *Dryer*, sub-lokasi yang diamati meliputi *PLC Room*, *Charging Hopper*, *Crystallizer*, dan *Dryer* itu sendiri. Area *Melting* mencakup *PLC Room*, *Extruder*, dan *Quench Air*. Sedangkan pada area *Take Up*, sub-lokasi yang menjadi fokus adalah *Winder* dan *Quality Control* (QC). Penelitian ini juga melibatkan pengumpulan data melalui penyebaran kuesioner terhadap para karyawan di masing-masing area guna menilai apakah lingkungan fisik kerja, seperti pencahayaan, suhu, dan kebisingan, berdampak pada stres dan produktivitas kerja karyawan.

Tabel 1 Objek Penelitian

No.	Lokasi	Sub Lokasi
1	DRYER	PLC Room Charging Hopper Crystalizer Dryer
2	MELTING	PLC Room Extruder Quench Air
3	TAKE UP	Winder QC

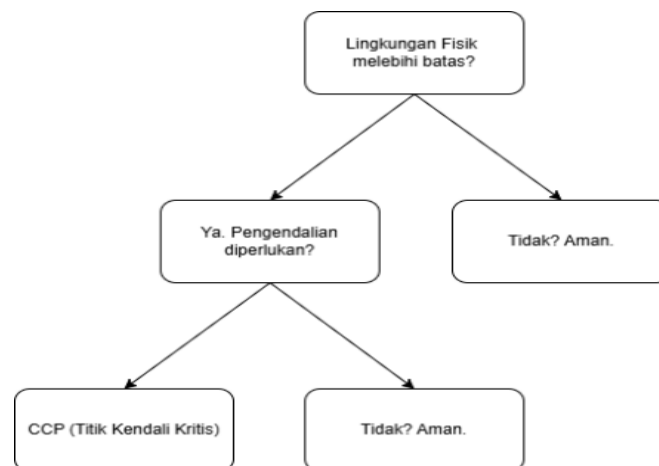
Penelitian ini mengadopsi metode kuantitatif dengan dua tahapan utama dalam proses analisis data. Tahap awal melibatkan uji kecukupan data untuk memastikan bahwa jumlah data yang diperoleh telah mewakili populasi secara valid dan representatif. Setelah itu, dilakukan analisis lanjutan menggunakan uji *ANOVA* guna mengidentifikasi apakah terdapat hubungan yang signifikan antara variabel bebas berupa kondisi lingkungan fisik (pencahayaan, suhu, dan kebisingan) dengan variabel terikat yaitu stres kerja. Uji ini bertujuan untuk menilai sejauh mana kondisi lingkungan kerja berkontribusi terhadap tingkat stres maupun performa karyawan.

Selanjutnya, dilakukan analisis CCP untuk mengidentifikasi titik kritis dalam proses produksi. Terintegrasinya statistik dan identifikasi CCP, penelitian ini membentuk kerangka pengendalian mutu berbasis data dan proses, sehingga mampu memberikan pendekatan strategis dalam meningkatkan kualitas produk dan performa pekerja secara bersamaan.

2.1 Critical Control Point

Penerapan CCP dalam industri pengolahan menunjukkan dampak positif yang signifikan terhadap jaminan mutu dan keamanan. Peningkatan kualitas produk, menghasilkan standardisasi proses produksi yang lebih baik, peningkatan efisiensi produksi, penurunan kontaminasi mikrobiologi, penurunan penarikan produk (*recall*), peningkatan deteksi dan pencegahan bahaya merupakan beberapa manfaat utama yang telah dibuktikan melalui berbagai penelitian.

Metode *Critical Control Point (CCP)* digunakan dalam penelitian ini untuk mengidentifikasi titik-titik kendali kritis yang dapat mempengaruhi stres kerja karyawan akibat paparan lingkungan fisik. Penentuan CCP dilakukan melalui pendekatan pohon keputusan sebagaimana ditunjukkan pada gambar di atas.

**Gambar 2** Pohon Keputusan Proses *Critical Control Point*



Gambar 3 Flow Proses *Critical Control Point*

Proses analisis *Critical Control Point* (CCP) di penelitian ini dilakukan secara terstruktur melalui beberapa tahapan. Langkah pertama adalah mengumpulkan data lingkungan fisik, yang mencakup pengukuran suhu, intensitas cahaya, dan tingkat kebisingan di area kerja menggunakan alat ukur. Data yang telah terkumpul di sini kemudian dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai rata-ratanya, standar deviasi, serta nilai maksimum juga minimum dari masing-masing parameter. Setelah itu, dilakukan penetapan batas kritis berdasarkan standar yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan, seperti batas suhu maksimal 30°C, intensitas cahaya antara 250–500 lux, dan tingkat kebisingan tidak melebihi 85 dB(A). Selanjutnya, data tersebut dipetakan dalam bentuk grafik kontrol (control chart) untuk memvisualisasikan titik-titik yang melampaui ambang batas. Tahap akhir adalah penentuan titik kendali kritis dengan menggunakan pendekatan pohon keputusan, yaitu dengan mengevaluasi apakah nilai lingkungan melebihi batas, apakah pengendalian diperlukan, dan apakah kondisi tersebut berisiko terhadap stres atau keselamatan kerja. Titik-titik yang memenuhi seluruh kriteria tersebut ditetapkan sebagai *Critical Control Point* (CCP) dan menjadi prioritas utama dalam upaya perbaikan kondisi kerja.

2.2 Simple Random Sampling

Teknik *sampling* adalah cara yang digunakan untuk memilih sebagian anggota dari populasi sebagai sampel dalam sebuah penelitian. Terdapat beragam metode yang bisa digunakan dalam proses pengambilan sampel ini. Menurut Sugiyono (2014:66), *simple random sampling* merupakan salah satu metode di mana setiap individu dalam populasi memiliki peluang yang setara untuk terpilih menjadi bagian dari sampel (Nurdin et al., 2018). Untuk ukuran *sample* dapat digunakan dengan rumus persamaan berikut:

$$n = \frac{N}{1+N(e)^2} \dots\dots\dots (1)$$

n = jumlah sampel yang dibutuhkan
N = jumlah populasi
e = tingkat kesalahan (margin of error)

untuk mencari e (margin of error) dari persamaan (1) didapat:

$$e = \sqrt{\frac{\left(\frac{N}{n}-1\right)}{N}} \dots\dots\dots (2)$$

Penelitian ini menggunakan teknik *Simple Random Sampling* dalam pengambilan sampel, karena seluruh populasi telah teridentifikasi secara jelas dan memiliki karakteristik lingkungan kerja yang seragam. Metode ini memberikan peluang yang setara bagi setiap anggota populasi untuk terpilih sebagai sampel, sehingga temuan penelitian dapat digeneralisasi secara valid dan representatif.

2.3 Uji Kecukupan Data

Menentukan jumlah sampel merupakan elemen krusial dalam rancangan penelitian kuantitatif, yang bertujuan untuk menjamin bahwa hasil penelitian dapat digeneralisasi secara tepat dan sah (Antoro, 2024). Dalam statistika, teknik *sampling* adalah metode yang digunakan untuk menetapkan jumlah sampel yang dijadikan sumber data utama, dengan memperhatikan sifat dan sebaran populasi agar sampel tersebut mampu merepresentasikan populasi secara tepat. Secara sederhana, teknik *sampling* diartikan sebagai metode untuk mengambil sebagian anggota dari suatu populasi sebagai sampel (Sugiyono, 2001). Sampel tersebut berfungsi sebagai representasi dari populasi secara keseluruhan dan digunakan sebagai sumber data dalam suatu penelitian (Yaqin, 2018).

Langkah awal dimulai dengan penentuan populasi, dilanjutkan dengan menyusun kerangka sampel. Setelah kerangka tersebut terbentuk, dilakukan pemilihan teknik *sampling* yang paling sesuai dengan jenis pengamatan, serta penentuan jumlah sampel yang dianggap memadai. Jika seluruh tahapan ini telah dilaksanakan, maka proses pengambilan sampel dapat dilakukan. Kelayakan jumlah sampel tersebut dapat dihitung menggunakan rumus uji kecukupan.

$$N' = \left[\frac{k/\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right]^2 \dots\dots\dots (3)$$

- K = Tingkat Kepercayaan
- Jika tingkat kepercayaan 99%, maka $k = 2,58 \sim 3$
- Jika tingkat kepercayaan 95%, maka $k = 1,96 \sim 2$
- Jika tingkat kepercayaan 90%, maka $k \sim 1$
- S = derajat ketelitian (1-10%), (semakin tinggi derajat ketelitian, maka semakin tinggi potensi tingkat kesalahan).
- Apabila $N' < N$, maka data dinyatakan cukup.

Setelah dilakukan uji kecukupan data dan hasilnya menunjukkan bahwa jumlah data yang diperoleh telah mencukupi untuk dianalisis secara statistik, maka tahap selanjutnya adalah melakukan pengolahan data menggunakan uji *ANOVA (Analysis of Variance)*. Analisis *ANOVA* Dapat dimanfaatkan untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang signifikan atau pengaruh yang nyata antara variabel independen terhadap variabel dependen dalam penelitian ini. Oleh karena itu, setelah data dinyatakan valid dan memadai secara kuantitatif, *ANOVA* berperan sebagai alat analisis yang esensial untuk mengidentifikasi secara objektif dan terukur pengaruh lingkungan fisik terhadap tingkat stres kerja maupun produktivitas karyawan.

2.4 Uji Pengaruh (Uji Anova)

Analisis varians atau *ANOVA* pertama kali diperkenalkan oleh Sir Ronald Fisher, tokoh penting dalam perkembangan statistika modern. Dalam praktiknya, *ANOVA* digunakan terutama untuk pengujian hipotesis, meskipun juga dapat diterapkan untuk estimasi, khususnya dalam konteks genetika terapan. Sebagai pengembangan dari permasalahan Behrens-Fisher, metode ini menggunakan uji-F sebagai dasar dalam pengambilan keputusan statistik (Santoso & Hastarina, 2018). Metode *one-way ANOVA* digunakan sebagai alat untuk menguji secara simultan apakah terdapat perbedaan rata-rata antar kelompok dalam suatu populasi. Berbeda dengan perhitungan manual yang mengharuskan perbandingan antara nilai F-hitung dan F-tabel, penggunaan perangkat lunak seperti *IBM SPSS* dalam analisis *one-way ANOVA* cukup dengan meninjau nilai *P-value* yang dihasilkan dari *output* program untuk menentukan signifikansi perbedaan tersebut. Hipotesis yang digunakan dalam analisis *one-way anova* dapat diformulasikan seperti persamaan (1)-(4) berikut:

1. Cahaya terhadap Stres Kerja

H_0 (Hipotesis nol):

Variabel cahaya tidak berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

H₁ (Hipotesis alternatif):

Variabel cahaya berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

2. Suhu terhadap Stres Kerja

H₀ : Variabel suhu tidak berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

H₁ : Variabel suhu berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

3. Kebisingan terhadap Stres Kerja

H₀: Variabel kebisingan tidak berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

H₁: Variabel kebisingan berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

4. Lingkungan Fisik (Keseluruhan)

H₀: Variabel lingkungan fisik tidak berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

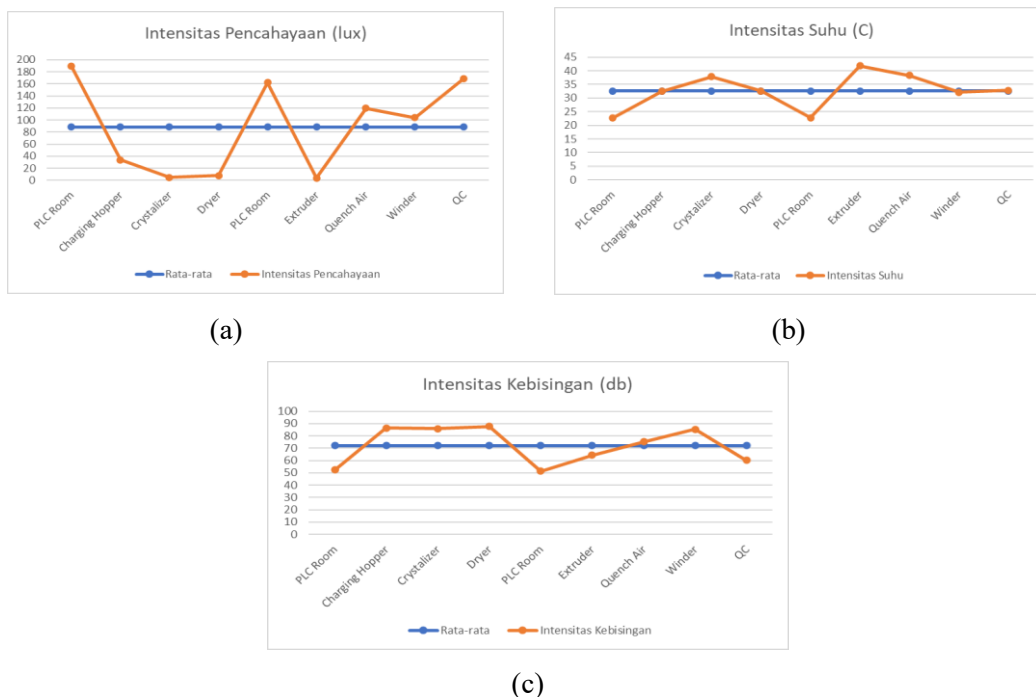
H₁: Variabel lingkungan fisik berpengaruh secara signifikan terhadap stres kerja karyawan.

Penolakan H₀ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata kelompok variabel pengujian, sehingga kesimpulan yang digunakan adalah berdasarkan hipotesa H₁. (Fitrayuda et al., 2020)

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Critical Control Point

Bagian ini disajikan hasil pengukuran terhadap tiga aspek utama lingkungan fisik kerja, yaitu intensitas cahaya, suhu udara, dan tingkat kebisingan. Ketiga variabel ini diukur pada beberapa titik lokasi kerja untuk mengetahui sejauh mana kondisi aktual lingkungan telah memenuhi standar kenyamanan dan keselamatan kerja berdasarkan peraturan yang berlaku. Data yang diperoleh kemudian diolah dan divisualisasikan dalam bentuk grafik untuk mempermudah interpretasi serta mengidentifikasi kecenderungan atau anomali yang mungkin terjadi. Penyajian dalam bentuk grafik juga memudahkan pembaca dalam melihat pola distribusi dan perbandingan antar titik pengukuran. Hasil ini menjadi dasar untuk melakukan analisis lebih lanjut terhadap titik kendali kritis (*Critical Control Point/CCP*) yang dapat memengaruhi performa dan kesehatan tenaga kerja.

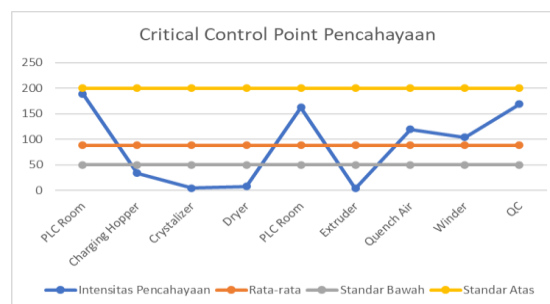


Gambar 4 Grafik Data (a) Intensitas Pencahayaan (b) Suhu (c) Kebisingan

Ketiga grafik Gambar 4 tersebut memperlihatkan adanya variasi nilai pengukuran di setiap titik lokasi kerja. Beberapa titik menunjukkan kondisi lingkungan yang melebihi atau berada di bawah batas rata-rata standar yang dianjurkan, sehingga berpotensi menjadi titik kendali kritis (*Critical Control Point*). Kajian lebih mendalam terhadap grafik ini diperlukan untuk menentukan area kerja yang

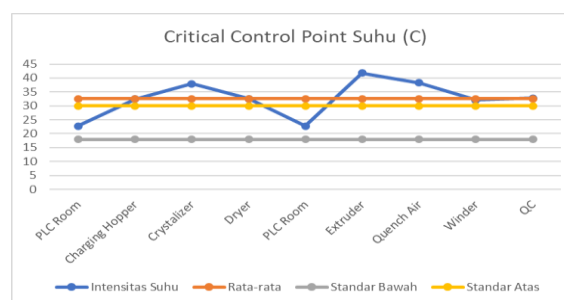
membutuhkan perhatian atau perbaikan dalam rangka menciptakan kondisi kerja yang lebih aman dan nyaman bagi para pekerja. Setelah itu, temuan ini akan dikorelasikan dengan data persepsi pekerja yang diperoleh dari kuesioner guna memperoleh pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai dampak lingkungan fisik terhadap tingkat stres kerja.

Setelah diperoleh data lingkungan fisik tahap selanjutnya adalah mengidentifikasi *Critical Control Point* (CCP) untuk menentukan titik-titik yang memiliki potensi risiko terhadap kenyamanan dan kesehatan kerja. Pengolahan CCP dilakukan dengan menetapkan batas standar minimum dan maksimum (batas kendali bawah dan atas) sesuai dengan ketentuan regulasi, seperti Permenaker atau standar SNI terkait kenyamanan lingkungan kerja. Data pengukuran yang melampaui batas kendali tersebut akan dipetakan sebagai titik kendali kritis yang memerlukan tindakan pengendalian. Dengan memanfaatkan peta kontrol, setiap titik pengamatan dianalisis secara visual untuk melihat deviasi dari standar yang ditentukan. Pendekatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap aspek lingkungan fisik tetap berada dalam rentang yang aman, serta mendukung upaya preventif dalam menekan stres kerja yang mungkin ditimbulkan oleh ketidaksesuaian kondisi lingkungan kerja.



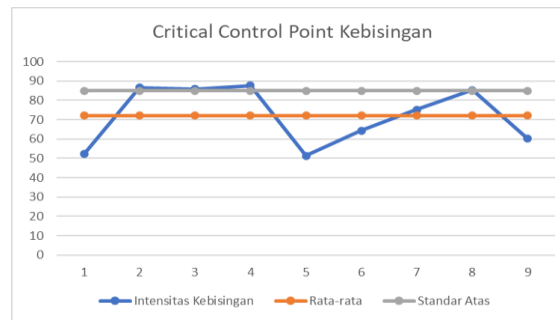
Gambar 7 Critical Control Point Pencahayaan

Berdasarkan grafik Gambar 7 *Critical Control Point* Pencahayaan, terlihat bahwa standar atas pencahayaan ditetapkan sebesar 200 lux dan standar bawah sebesar 50 lux. Beberapa titik menunjukkan intensitas pencahayaan yang berada di bawah batas kendali bawah, yaitu pada titik 2 (*Charging Hopper*), titik 3 (*Crystallizer*), titik 4 (*Dryer*), dan titik 6 (*Extruder*), yang nilai pencahayaannya jauh di bawah standar minimum. Titik 5 (*PLC Room*) meskipun mengalami kenaikan, masih berada di bawah standar atas, namun cukup mendekati batas aman. Hal ini mengindikasikan bahwa titik-titik tersebut merupakan CCP yang perlu segera ditindaklanjuti, karena pencahayaan yang terlalu rendah dapat menyebabkan kelelahan mata, penurunan konsentrasi, dan berpotensi meningkatkan stres kerja serta risiko kecelakaan.



Gambar 8 Critical Control Point Suhu

Grafik Gambar 8 *Critical Control Point* Suhu, standar bawah ditetapkan pada 25°C dan standar atas pada 35°C. Mayoritas titik pengamatan berada dalam rentang kendali, namun dua titik yaitu *Crystallizer* dan *Extruder* menunjukkan suhu yang melebihi batas atas (mendekati atau lebih dari 40°C). Sementara titik *PLC Room* berada sedikit di bawah batas bawah. Dengan demikian, titik-titik tersebut dapat dikategorikan sebagai titik kendali kritis, terutama karena suhu lingkungan kerja yang ekstrem dapat memperburuk stres kerja dan menurunkan produktivitas tenaga kerja. Pengendalian suhu melalui ventilasi atau sistem pendingin diperlukan pada titik-titik tersebut.



Gambar 9 Critical Control Point Kebisingan

Berdasarkan hasil analisis *Critical Control Point*, hanya aspek suhu dan kebisingan yang menunjukkan nilai melebihi batas kendali, sehingga ditetapkan sebagai titik kendali kritis. Sementara itu, pencahayaan tidak termasuk dalam titik kendali kritis karena seluruh titik pengukuran masih berada dalam rentang standar yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan tidak memberikan tekanan signifikan terhadap kondisi kerja dan tidak memicu stres secara langsung. Fokus pengendalian selanjutnya difokuskan pada suhu dan kebisingan yang memiliki potensi risiko lebih tinggi. Setelah identifikasi titik kritis ini, langkah berikutnya adalah melakukan perhitungan sampel menggunakan metode random sampling untuk pengolahan data kuesioner, yang kemudian akan diuji kecukupannya sebelum dianalisis menggunakan uji *ANOVA*. Sebelum dilakukan pengolahan data kuesioner, terlebih dahulu ditentukan jumlah sampel yang akan digunakan melalui metode *random sampling*. Dari total populasi sebanyak 82 pekerja, diperoleh jumlah responden yang mengisi kuesioner sebanyak 68 orang. Untuk memastikan bahwa jumlah tersebut sudah memenuhi syarat representatif, maka dilakukan perhitungan *margin of error* menggunakan rumus Slovin dari rumus persamaan (2) berikut:

$$e = \sqrt{\frac{\left(\frac{82}{68} - 1\right)}{82}}$$

$$e = \sqrt{\frac{(1,21 - 1)}{82}}$$

$$e = \sqrt{\frac{0,21}{82}}$$

$$e = \sqrt{0,0025}$$

$$e = \sqrt{0,0025}$$

$$e = 0,05$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *margin of error* berada pada kisaran 5%, yang berarti data sampel sudah cukup mewakili populasi. Dengan demikian, data kuesioner ini layak untuk dianalisis lebih lanjut menggunakan uji *ANOVA*. Meskipun hasil perhitungan menunjukkan bahwa jumlah sampel sudah berada dalam batas *margin of error* sebesar 5%, pengujian lebih lanjut tetap diperlukan untuk memastikan kecukupan data secara statistik. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah melakukan uji kecukupan data guna memastikan bahwa sampel benar-benar representatif. Setelah data dinyatakan cukup, barulah dapat dilanjutkan ke tahap analisis uji *ANOVA* untuk mengetahui pengaruh variabel lingkungan fisik terhadap stres kerja.

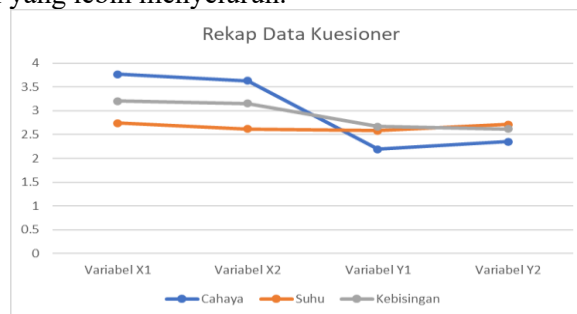
3.2 Uji Kecukupan Data

Setelah dilakukan penentuan jumlah sampel dan perhitungan *margin of error*, tahap selanjutnya adalah menguji kecukupan data untuk memastikan bahwa jumlah responden yang digunakan telah memenuhi syarat kelayakan analisis statistik. Pengujian ini dilakukan menggunakan rumus persamaan (3) yang telah dijelaskan pada bagian metode, dengan mempertimbangkan jumlah kelas dan

total data yang tersedia. Uji kecukupan ini bertujuan untuk menilai apakah data yang dikumpulkan dapat mewakili keseluruhan populasi secara proporsional, sehingga hasil analisis yang dilakukan selanjutnya tidak bersifat bias. Dengan kata lain, uji kecukupan ini menjadi dasar penting sebelum memasuki tahap pengolahan data menggunakan uji *ANOVA*.

Berdasarkan hasil perhitungan uji kecukupan data terhadap ketiga aspek lingkungan fisik, yaitu cahaya, suhu, dan kebisingan, diperoleh bahwa nilai (N') untuk masing-masing variabel lebih kecil dari jumlah responden aktual (N), yaitu 68 orang. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah data yang digunakan telah memenuhi syarat kecukupan dan dinyatakan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Dengan terpenuhinya syarat ini, maka data dianggap representatif terhadap populasi dan dapat digunakan dalam analisis statistik lanjutan. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah melakukan uji *ANOVA* untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh yang signifikan dari variabel suhu, pencahayaan, dan kebisingan terhadap tingkat stres kerja karyawan.

Selain data pengukuran langsung terhadap lingkungan fisik, penelitian ini juga dilengkapi dengan data persepsi pekerja melalui penyebaran kuesioner. Kuesioner disusun menggunakan skala likert 1–5, di mana skor 1 menunjukkan ketidaksepakatan yang sangat rendah dan skor 5 menunjukkan tingkat kesepakatan yang sangat tinggi terhadap pernyataan yang diajukan terkait pengaruh lingkungan fisik terhadap stres kerja. Dari total 82 pekerja yang menjadi populasi, sebanyak 68 orang memberikan respons dan mengisi kuesioner secara lengkap, sehingga tingkat respons mencapai 82,9%. Data kuesioner ini memberikan gambaran subjektif dari para pekerja mengenai bagaimana mereka merasakan pengaruh cahaya, suhu, dan kebisingan terhadap tingkat stres yang mereka alami selama bekerja. Hasil ini kemudian dianalisis untuk melihat pola persepsi dan dikaitkan dengan hasil pengukuran fisik guna mendapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh.



Gambar 10. Rekap Kuesioner

Berdasarkan hasil olahan data kuesioner, diperoleh bahwa intensitas pencahayaan memiliki nilai rata-rata persepsi yang cukup tinggi pada aspek independen, yaitu 3,77 dan 3,63, namun persepsi terhadap stres kerja sebagai variabel dependen menunjukkan nilai yang relatif rendah, yakni 2,19 dan 2,35. Untuk suhu, persepsi pekerja terhadap kondisi suhu berada pada tingkat moderat dengan nilai rata-rata 2,74 dan 2,62, sedangkan stres kerja yang dirasakan berkisar antara 2,35 hingga 2,58. Sementara itu, pada aspek kebisingan, persepsi pekerja terhadap kebisingan menunjukkan nilai rata-rata 3,20 dan 3,15, namun tingkat stres kerja akibat kebisingan juga tergolong sedang dengan rata-rata antara 2,35 dan 2,67. Ketidakseimbangan antara persepsi terhadap kondisi lingkungan fisik dan tingkat stres kerja yang ditimbulkannya mengindikasikan adanya potensi titik kendali kritis (CCP) pada area-area tertentu. Oleh karena itu, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis *Critical Control Point* dalam bentuk peta kontrol untuk mengidentifikasi titik-titik yang memerlukan perhatian khusus dalam pengendalian lingkungan kerja.

3.3 Uji Anova Cahaya

Hasil analisis *ANOVA* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Sig.*) sebesar 0,874, jauh di atas nilai ambang batas 0,05. Hal ini berarti bahwa secara statistik, tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel pencahayaan (cahaya) terhadap tingkat stres karyawan. Nilai *F* hitung sebesar 0,025 juga menunjukkan bahwa variasi stres yang dapat dijelaskan oleh pencahayaan sangat kecil dibandingkan dengan variasi yang disebabkan oleh faktor lain atau secara acak.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.024	1	.024	.025	.874 ^b
	Residual	63.693	66	.965		
	Total	63.717	67			

a. Dependent Variable: stress
b. Predictors: (Constant), cahaya

Gambar 11. Hasil Pengolahan Uji *Anova* Cahaya terhadap Stres Kerja

Oleh karenanya, pencahayaan di lingkungan kerja tidak secara signifikan berkontribusi terhadap peningkatan atau penurunan stres pada responden. Ini juga diperkuat oleh nilai *Sum of Squares* untuk *regresi* (0,024) yang sangat kecil dibandingkan dengan *residual* (63,693), yang mengindikasikan bahwa kontribusi variabel pencahayaan terhadap total variasi stres sangat minim.

Berdasarkan hasil pengujian *ANOVA* terhadap variabel cahaya sebagai prediktor stres kerja, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,874 ($> 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara pencahayaan ruang kerja terhadap tingkat stres karyawan. Artinya, dalam konteks lingkungan kerja saat ini, pencahayaan bukan merupakan faktor dominan yang memengaruhi tingkat stres responden. Oleh karena itu, upaya pengendalian stres di tempat kerja sebaiknya lebih difokuskan pada faktor-faktor lingkungan lain atau aspek manajerial dan psikologis yang lebih relevan.

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	2.349	.498		4.721	.000
	cahaya	-.021	.131	-.020	-.159	.874

a. Dependent Variable: stress

Gambar 12. Hasil *Coefficients* Cahaya

Untuk mengetahui pengaruh pencahayaan terhadap tingkat stres kerja karyawan, dilakukan analisis regresi linier sederhana dengan variabel dependen berupa tingkat stres dan variabel independen berupa intensitas cahaya. Hasil analisis menunjukkan bahwa persamaan regresi yang diperoleh adalah:

$$y = 2,349 - 0,021x$$

Nilai koefisien regresi sebesar -0,021 mengindikasikan bahwa peningkatan intensitas cahaya cenderung menurunkan tingkat stres, meskipun dalam jumlah yang sangat kecil. Namun demikian, hasil uji signifikansi menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,874 jauh di atas batas $\alpha = 0,05$, yang berarti pengaruh pencahayaan terhadap stres tidak signifikan secara statistik. Disimpulkan bahwa pencahayaan bukanlah faktor utama yang memengaruhi tingkat stres kerja karyawan dalam penelitian ini.

3.4 Uji *Anova* Suhu

Hasil uji *ANOVA* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (*Sig.*) adalah 0,000, yang berada jauh di bawah ambang batas 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa suhu kerja memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat stres karyawan. Dengan kata lain, variasi suhu di tempat kerja secara statistik terbukti memengaruhi tingkat stres responden secara nyata.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	35.440	1	35.440	71.943	.000 ^b
	Residual	32.512	66	.493		
	Total	67.952	67			

a. Dependent Variable: stress
b. Predictors: (Constant), suhu

Gambar 13. Hasil Pengolahan Uji *Anova* Suhu terhadap Stres Kerja

Nilai F hitung sebesar 71,943 menunjukkan kekuatan pengaruh yang sangat tinggi, mengindikasikan bahwa model regresi yang melibatkan suhu sebagai prediktor memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menjelaskan variasi stres. Hal ini juga diperkuat oleh nilai *Sum of Squares* untuk

regresi sebesar 35,440, yang jauh lebih besar dibandingkan *residual* sebesar 32,512, artinya sebagian besar variasi dalam stres kerja dijelaskan oleh perubahan suhu lingkungan.

Berdasarkan hasil uji *ANOVA*, dapat disimpulkan bahwa suhu lingkungan kerja berpengaruh secara signifikan terhadap tingkat stres karyawan. Nilai signifikansi yang sangat kecil ($0,000 < 0,05$) dan nilai *F* yang tinggi (71,943) menunjukkan bahwa suhu merupakan salah satu faktor dominan yang memengaruhi kenyamanan psikologis dan stres di tempat kerja. Oleh karena itu, pengelolaan suhu yang sesuai standar kenyamanan termal menjadi aspek penting dalam upaya menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kesehatan dan produktivitas karyawan.

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.750	.230	3.254	.002
	suhu	.698	.082	.722	.000

a. Dependent Variable: stress

Gambar 14. Hasil *Coefficients* Suhu

Analisis regresi linier sederhana dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap tingkat stres kerja karyawan. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh persamaan regresi:

$$y = 0,750 + 0,698x$$

Menunjukkan bahwa setiap kenaikan 1 satuan suhu akan meningkatkan tingkat stres sebesar 0,698. Koefisien regresi bernilai positif mengindikasikan hubungan searah antara suhu dan stres kerja. Selain itu, nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000 lebih kecil dari batas $\alpha = 0,05$, yang berarti pengaruh suhu terhadap stres kerja signifikan secara statistik. Dengan demikian, suhu lingkungan kerja dapat dinyatakan sebagai faktor penting yang memengaruhi tingkat stres karyawan dalam konteks penelitian ini.

3.5 Uji *Anova* Kebisingan

Hasil pengujian *ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000, yang berada jauh di bawah nilai ambang signifikansi 0,05. Ini berarti bahwa secara statistik terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat kebisingan di lingkungan kerja terhadap tingkat stres yang dirasakan oleh karyawan. Dengan demikian, kebisingan menjadi salah satu faktor lingkungan fisik yang memengaruhi kondisi psikologis tenaga kerja secara nyata.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	28.082	1	28.082	50.960	.000 ^b
	Residual	36.370	66	.551		
	Total	64.452	67			

a. Dependent Variable: stress
b. Predictors: (Constant), kebisingan

Gambar 15. Hasil Pengolahan Uji *Anova* Kebisingan terhadap Stres Kerja

Nilai *F* hitung sebesar 50,960 memperkuat bukti bahwa model regresi yang melibatkan kebisingan sebagai variabel prediktor mampu menjelaskan variasi stres dengan cukup kuat. Hal ini juga tercermin dari *Sum of Squares* untuk *regresi* sebesar 28,082, yang besar dibandingkan *residual* sebesar 36,370, menunjukkan bahwa porsi variasi stres yang dijelaskan oleh kebisingan cukup dominan dalam model ini.

Dari hasil uji *ANOVA* dapat disimpulkan bahwa kebisingan memiliki pengaruh signifikan terhadap stres kerja karyawan. Hal ini dibuktikan oleh nilai signifikansi yang sangat rendah ($0,000 < 0,05$) dan nilai *F* yang tinggi (50,960), yang menunjukkan kekuatan hubungan yang kuat antara variabel tersebut. Oleh karena itu, kebisingan perlu mendapatkan perhatian khusus dalam pengelolaan lingkungan kerja, agar tidak menimbulkan tekanan psikologis berlebihan yang dapat menurunkan konsentrasi, kenyamanan, dan produktivitas karyawan.

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.750	.270	2.779	.007
	kebisingan	.590	.083	7.139	.000

a. Dependent Variable: stress

Gambar 16. Hasil *Coefficients* Kebisingan

Analisis regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh tingkat kebisingan terhadap stres kerja karyawan. Berdasarkan hasil pengolahan data, diperoleh persamaan regresi:

$$y = 0,750 + 0,590x$$

Nilai koefisien regresi sebesar 0,590 menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1 satuan kebisingan akan meningkatkan tingkat stres sebesar 0,590. Koefisien yang positif ini mengindikasikan bahwa terdapat hubungan searah antara kebisingan dan stres kerja. Selain itu, nilai signifikansi sebesar 0,000 jauh di bawah ambang batas 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa pengaruh kebisingan terhadap stres kerja adalah signifikan secara statistik. Oleh karena itu, kebisingan menjadi salah satu faktor penting yang harus dikendalikan untuk menjaga kondisi kerja yang mendukung kesejahteraan karyawan.

3.6 Uji *Anova* Lingkungan Fisik (Secara Simultan)

Hasil analisis *ANOVA* menunjukkan bahwa nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,000, yang jauh di bawah nilai ambang batas 0,05. Hal ini berarti bahwa secara statistik, terdapat pengaruh yang signifikan antara variabel lingkungan fisik terhadap tingkat stres karyawan. Nilai F hitung sebesar 27,218 juga menunjukkan bahwa variasi stres kerja dapat dijelaskan secara kuat oleh variabel lingkungan fisik dibandingkan dengan variasi yang terjadi secara acak atau oleh faktor lain yang tidak diamati dalam model ini. Dengan demikian, lingkungan fisik seperti suhu, pencahayaan, dan kebisingan memiliki kontribusi yang bermakna terhadap perubahan tingkat stres kerja. Temuan ini menegaskan pentingnya pengendalian faktor lingkungan fisik untuk mendukung kesehatan mental dan kenyamanan pekerja.

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11.887	3	3.962	13.181	.000 ^b
	Residual	19.239	64	.301		
	Total	31.125	67			

a. Dependent Variable: stress

b. Predictors: (Constant), kebisingan, cahaya, suhu

Gambar 17. Hasil Pengolahan Uji *Anova* Lingkungan Fisik terhadap Stres Kerja

Berdasarkan hasil uji *ANOVA*, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari variabel lingkungan fisik terhadap stres kerja karyawan. Ini menunjukkan bahwa suhu, pencahayaan, dan kebisingan di tempat kerja memiliki kontribusi terhadap tingkat stres yang dialami oleh pekerja. Temuan ini mendukung pentingnya pengendalian lingkungan kerja untuk menjaga kesejahteraan mental dan performa karyawan.

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	1.167	.346	3.374	.001
	cahaya	-.013	.076	-.018	.861
	suhu	.254	.070	.368	.001
	kebisingan	.224	.068	.361	.002

a. Dependent Variable: stress

Gambar 18. Hasil *Coefficients* Lingkungan Fisik

Untuk menganalisis pengaruh keseluruhan faktor lingkungan fisik terhadap stres kerja, dilakukan uji regresi linier sederhana dengan variabel independen berupa lingkungan fisik yang

mencakup elemen-elemen seperti pencahayaan, suhu, dan kebisingan. Hasil analisis menunjukkan bahwa persamaan regresi linier berganda yang diperoleh adalah:

$$Y = 1,167 - 0,013x_1 + 0,254x_2 + 0,224x_3$$

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel lingkungan fisik terhadap stres kerja karyawan, dengan menggunakan pendekatan regresi linier berganda. Adapun variabel bebas dalam penelitian ini meliputi cahaya (X_1), suhu (X_2), dan kebisingan (X_3), sedangkan variabel terikatnya adalah stres (Y).

Dengan :

Y = Stres Kerja
 X_1 = Cahaya
 X_2 = Suhu
 X_3 = Kebisingan

3.7 Pembahasan

Lingkungan kerja yang aman dan nyaman merupakan salah satu faktor penting dalam menjaga kesehatan fisik dan mental karyawan, khususnya di industri tekstil yang memiliki karakteristik kerja bersifat fisik, berulang, dan dilakukan dalam waktu yang cukup lama. Lingkungan fisik seperti pencahayaan, suhu, dan kebisingan, jika tidak dikendalikan dengan baik, berpotensi menimbulkan stres kerja yang berdampak pada penurunan produktivitas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik kendali kritis (*Critical Control Point*) dari lingkungan fisik serta menganalisis pengaruhnya terhadap stres kerja karyawan.

Data dikumpulkan melalui dua pendekatan, yaitu pengukuran langsung terhadap kondisi lingkungan fisik di lapangan dan penyebaran kuesioner kepada 68 responden dari total 82 pekerja. Jumlah responden ditentukan melalui metode *random sampling*, kemudian diuji kecukupannya menggunakan rumus statistik. Hasil uji kecukupan menunjukkan bahwa data yang diperoleh telah memenuhi syarat representatif, karena nilai $N' < N$, sehingga data layak untuk dilanjutkan ke tahap analisis statistik.

Selanjutnya, dilakukan analisis *Critical Control Point* (CCP) dengan menetapkan batas kendali atas dan bawah untuk masing-masing variabel lingkungan fisik sesuai standar regulasi. Hasil CCP menunjukkan bahwa suhu dan kebisingan melebihi batas kendali yang direkomendasikan di beberapa titik kerja, terutama pada area *Extruder* dan *Dryer*, yang memiliki suhu tinggi serta kebisingan melebihi 85 dB. Sebaliknya, pencahayaan di seluruh titik pengamatan masih berada dalam batas aman dan tidak melewati batas kendali bawah maupun atas. Hal ini menunjukkan bahwa pencahayaan tidak termasuk sebagai titik kendali kritis dalam konteks stres kerja.

Selain itu, analisis persepsi responden terhadap ketiga aspek lingkungan fisik juga menunjukkan bahwa pencahayaan dinilai cukup baik, dengan nilai rata-rata di atas 3, sedangkan suhu dan kebisingan cenderung dinilai kurang nyaman dan berkontribusi terhadap stres kerja. Hal ini memperkuat hasil dari analisis CCP.

Untuk mengetahui pengaruh lingkungan fisik secara signifikan terhadap stres kerja, dilakukan uji *ANOVA*. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 dan F hitung sebesar 13,181. Nilai signifikansi ini jauh di bawah ambang batas 0,05, yang berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara lingkungan fisik terhadap stres kerja. Artinya, variabel suhu dan kebisingan berkontribusi nyata terhadap peningkatan tingkat stres karyawan.

Temuan ini menegaskan pentingnya pengendalian aspek lingkungan fisik di tempat kerja. Suhu yang terlalu panas dan kebisingan yang melebihi ambang batas dapat memicu kelelahan, menurunkan konsentrasi, dan meningkatkan risiko stres. Oleh karena itu, manajemen perusahaan perlu melakukan upaya rekayasa lingkungan seperti peningkatan sistem ventilasi, penggunaan alat pelindung diri terhadap kebisingan, dan rotasi kerja untuk meminimalkan paparan langsung terhadap titik-titik kritis tersebut.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil pengukuran dan analisis terhadap tiga aspek lingkungan fisik, yaitu pencahayaan, suhu, dan kebisingan, ditemukan bahwa beberapa titik kerja menunjukkan kondisi yang

melampaui batas standar, terutama pada aspek suhu dan kebisingan. Hasil analisis *Critical Control Point* menunjukkan bahwa suhu dan kebisingan menjadi titik kendali kritis yang perlu mendapatkan perhatian, sementara pencahayaan masih berada dalam batas aman dan tidak termasuk sebagai titik kritis. Uji kecukupan data menunjukkan bahwa jumlah responden sebanyak 68 orang sudah mencukupi dan representatif terhadap populasi, sehingga layak untuk dilakukan uji statistik lanjutan. Hasil uji *ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 dan nilai *F* sebesar 13,181, yang mengindikasikan adanya pengaruh yang signifikan dari lingkungan fisik terhadap tingkat stres kerja karyawan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pengendalian lingkungan fisik, khususnya suhu dan kebisingan, sangat penting untuk mengurangi tingkat stres kerja dan meningkatkan kenyamanan serta produktivitas tenaga kerja.

Referensi

- Agusti, J. R., Harahap, U. N., & Hasibuan, Y. M. (2025). Implementasi Failure Mode and Effect Analysis Untuk Meminimalkan Produk Cacat Implementation Of Failure Mode and Effect Analysis for Minimizing Defects. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 181–182.
- Al-Mustajidi, M. F., Kurniawan, A. W., & Ruma, Z. (2025). Pengaruh Lingkungan Kerja terhadap Produktivitas Kerja Karyawan PT. Biringkassi Raya. *Jurnal Nuansa : Publikasi Ilmu Manajemen Dan Ekonomi Syariah*, 3(1), 269–281. <https://doi.org/10.61132/nuansa.v3i1.1629>
- Amri, I., Masniar, & Nasrun, K. A. (2019). Evaluasi Tingkat Kebisingan dan Pencahayaan Pada Ruang Perkuliahan Gedung 5 Universitas Muhammadiyah Sorong. In *Metode Jurnal Teknik Industri* (Vol. 5, Issue 1).
- Antoro, B. (2024). *Analisis Penerapan Formula Slovin dalam Penelitian Ilmiah: Kelebihan, Kelemahan, dan Kesalahan dalam Perspektif Statistik*. <https://jurnal.ananpublisher.com/index.php/jmsh>
- Devi, P. R., Mursito, B., & Mariyam, S. (2024). Kinerja Karyawan Ditinjau dari Motivasi, Lingkungan dan Disiplin Kerja Karyawan Studi Kasus PT Delta Merlin Sandang Tektile IV Sukoharjo. *Jurnal ARASTIRMA Universitas Pamulang*, 4(Agustus), 399–409.
- Dewi, A. P., Rachmadewi, I. P., & Iryani, D. I. (2021). Penerapan Metode 5S+Safety di Bagian Produksi Pabrik Gula Application of 5S+Safety Method in Production Department of Sugar Factory. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 10(2), 170–179.
- Fitrayuda, A., Fajrin, J., & Anshari, B. (2020). *Analisis sifat mekanis komposit polyester sisal menggunakan metode ANOVA*. <https://doi.org/10.33758/mbi.v14i7.489>
- Ni'am, M., Dewi, S., & Kurniawan, W. (2025). Pengendalian Kualitas Serbuk Kayu Menggunakan Metode Seven Tools dan FMEA Quality Control of Wood Powder Using Seven Tools and FMEA. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 13–24.
- Nurdin, N., Hamdhana, D., & Iqbal, M. (2018). Aplikasi Quick Count PILKADA dengan Menggunakan Metode Sample Random Sampling Berbasis Android. *TECHSI - Jurnal Teknik Informatika*, 10(1), 141–156. <https://doi.org/10.29103/techsi.v10i1.622>
- Putri, A. R., Razaq, S., & Fijra, R. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk X Pada PT XYZ Menggunakan Metode DMAIC Quality Control on Product X at XYZ Company Using The DMAIC Method. In *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri* (Vol. 08, Issue 02).
- Saefulhadi, A., Hakim, C. B., Ridwan, A., Firmansyah, N. A., & Hana, F. M. (2025). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Dengan Metode Six Sigma PT. XYZ Product Quality Control Analysis Using the Six Sigma Method PT. XYZ. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 36–50.
- Santoso, B., & Hastarina, M. (2018). *Pendistribusian Minyak Avtur dengan Metode One Way ANNOVA di DPPU SMB II Palembang*.
- Siswanto, Suling, M. R., & Kayatun, S. N. (2025).) Diterima 18 Desember. *Metode Jurnal Teknik Industri*, 11(1), 77–87.
- Trijayanto, M. A., & Abdulrahim, M. (2023). Analisis Penerapan HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) Pada Proses Produksi Fillet Ikan Kakap di PT. Alam Jaya untuk Menjaga Kualitas Produk. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 3(1), 839–852. <https://doi.org/10.46306/tgc.v3i1>
- Yaqin, M. A. (2018). *Populasi 2 Rataan*. Institut Teknologi Sepuluh November.