Jurnal SENOPATI

Sustainability, Ergonomics, Optimization, and Application of Industrial Engineering
Jurnal homepage : ejurnal.itats.ac.id/senopati

Analisis Faktor Suhu dan Kebisingan pada Sentra Industri Makanan Tradisional Brem Putih Wonogiri

Danang Haryo Pamungkas[1], Ainur Komariah[2], Sri Hartanti[3], Maria Puspita Sari[4]*
[1,2,4]Program Studi Teknik Industri, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Jl. Letjend Sujono Humardani No.1, Kec. Bendosari, Kabupaten Sukoharjo , Indonesia
[3]Program Studi Teknik Industri, Universitas Nahdlatul Ulama Surakarta, Jl. Dr Wahidin No 5, Penumping, Laweyan, Kota Surakarta, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
59 - 69

Tanggal penyerahan:
8 Juli 2025

Tanggal diterima:
4 Maret 2026

Tanggal terbit:
30 April 2026

EMAIL

[1]danangharyopamungkas@gmail.com
[2]*ainurkomariah.ak@gmail.com
[3]artanti473@gmail.com
[4]puspitamaria20@gmail.com

ABSTRACT

White Brem is a typical food of Wonogiri Regency. This product is traditionally made by food producer in Gebang Village, Nguntoronadi District. Based on preliminary observations, it appears that ergonomic factors in the work environment, such as temperature and noise, have not been considered. Inappropriate environmental ergonomic factors will cause problems with worker health, comfort, and productivity. As one of the economic pillars in Gebang Village, these factors need to be considered. This study aims to analyze temperature and noise in white brem MSMEs. The study was conducted on five sample MSMEs, in two production rooms (the kitchen and the molding room), based on working hours (morning, afternoon, and evening), with a research duration of 9 days. This study is a descriptive quantitative study. Measurements were made using temperature and noise measuring devices. Data were analyzed using descriptive statistics, and then a difference test was conducted on the data. This study is expected to provide a basis for consideration in implementing appropriate ergonomic interventions according to time and work space..

Keywords: *white brem, ergonomics , work environment, temperature, noise, MSMEs in Wonogiri.*

ABSTRAK

Brem Putih merupakan makanan khas Kabupaten Wonogiri. Produk ini dibuat secara tradisional oleh para pengrajin di Desa Gebang Kecamatan Nguntoronadi. Berdasarkan observasi pendahuluan, terlihat bahwa faktor ergonomi lingkungan kerja seperti suhu dan kebisingan belum diperhatikan. Faktor ergonomi lingkungan yang tidak sesuai, akan menyebabkan masalah pada kesehatan, kenyamanan, dan produktivitas pekerja. Sebagai salah satu pilar ekonomi di Desa Gebang, maka faktor ini perlu diperhatikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis suhu dan kebisingan di UMKM brem putih. Penelitian dilaksanakan 5 UMKM sampel, di dua ruang produksi (ruang dapur dan ruang pencetakan), berdasarkan waktu kerja yaitu pagi, siang dan sore hari; dengan durasi penelitian 9 hari. Penelitian ini berjenis deskriptif kuantitatif. Pengukuran dilakukan dengan alat pengukur suhu dan kebisingan. Data dianalisis menggunakan statistika deskriptif, selanjutnya dilakukan uji beda terhadap data tersebut. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar pertimbangan dalam penerapan intervensi ergonomi yang tepat sesuai waktu dan ruang kerja.

Kata kunci: *brem putih, ergonomi, lingkungan, suhu, kebisingan, UMKM Wonogiri*

PENDAHULUAN

Brem putih merupakan makanan khas yang berasal dari Kabupaten Wonogiri. Menurut [1] brem merupakan makanan tradisional yang berbahan dasar ketan. Proses utama pembuatan brem adalah dengan proses fermentasi ampas ketan yang menghasilkan air sari ketan (Mufidah, 2024).

Dari hasil proses tersebut, dihasilkan produk brem yang memiliki cita rasa manis yang sedikit asam dan berbentuk bulat pipih dengan warna putih kekuningan [2]. Brem putih Wonogiri memiliki perbedaan dibandingkan dengan brem Madiun, yaitu diproduksi hanya menggunakan sari tape tanpa ampas dari ketan [3]. Dalam sehari, salah satu UMKM Brem putih dapat menghasilkan rata rata 100-200 kg brem jadi dan siap dipasarkan ke berbagai wilayah di Soloraya yaitu Surakarta, Boyolali, Karanganyar, Sukoharjo, Sragen, dan Wonogiri [3].

Kecamatan Nguntoronadi merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Wonogiri, yang menjadi sentra pembuatan brem. Kecamatan Nguntoronadi memiliki kapasitas produksi brem yang tak mampu ditandingi oleh Kecamatan lain di wilayah Wonogiri [4]. Tercatat terdapat 20 industri brem rumahan di Kecamatan Nguntoronadi, diantaranya 13 industri di Desa Gebang dan 7 industri di Desa Bumiharjo (Badan Pusat Statistik, 2020). Dari total industri brem tersebut didominasi oleh usaha rumahan, dan memiliki dampak bagi perkembangan perekonomian masyarakat sekitar [5]. Sebagai produk unggulan di Wonogiri, brem juga menjadi penopang perekonomian di Wonogiri [2].

Industri brem merupakan industri yang telah berlangsung sejak lama. Perkembangan industri brem telah berlangsung secara turun temurun selama lebih dari puluhan tahun silam [4]. Menurut [5] UMKM brem di Desa Gebang, Kecamatan Nguntoronadi telah berkembang lebih dari 30 tahun dan diwariskan secara turun temurun dari saudara secara mandiri. Sistem produksi di industri brem tersebut masih menggunakan tungku, sehingga menghasilkan suhu panas yang tinggi [6]; [7]. Terlebih lagi penggunaan oven [8] dan kurangnya ventilasi di area produksi semakin menghambat sirkulasi udara [9]. Kondisi ini berpengaruh terhadap aspek ergonomi lingkungan [10]; [11].

Ergonomi merupakan hal yang penting diterapkan saat bekerja. Ergonomi diterapkan agar dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi ketidaknyamanan karyawan saat bekerja [12]; [13]. Lingkungan kerja fisik merupakan seluruh komponen di tempat kerja yang dapat berpengaruh terhadap karyawan secara langsung maupun tidak langsung [14]. Faktor-faktor ergonomi lingkungan yang berpengaruh terhadap produktivitas kerja adalah temperature, kebisingan, dan pencahayaan [15]. Lingkungan kerja fisik yang aman dan nyaman diatur dalam Permenaker Nomor 5 Tahun 2018 yang di dalamnya mengatur tentang pengendalian ergonomi.

Di antara faktor-faktor ergonomi lingkungan tersebut, suhu dan kebisingan memiliki peran penting dalam produktivitas. Suhu merupakan tingkat yang menyatakan panas atau dinginnya suatu benda [16]; [17]. Suhu yang tidak sesuai dapat berpengaruh bagi pekerja yaitu bertambahnya beban pada aliran darah karena tekanan suhu yang tinggi [18].

Faktor lain yang perlu diperhatikan oleh UMKM yaitu kebisingan. Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan oleh manusia karena berpengaruh negatif apabila terpapar dalam jangka waktu tertentu [19]; [20] Pengendalian aspek kebisingan perlu dilakukan karena memiliki pengaruh terhadap kesehatan pendengaran karyawan [21].

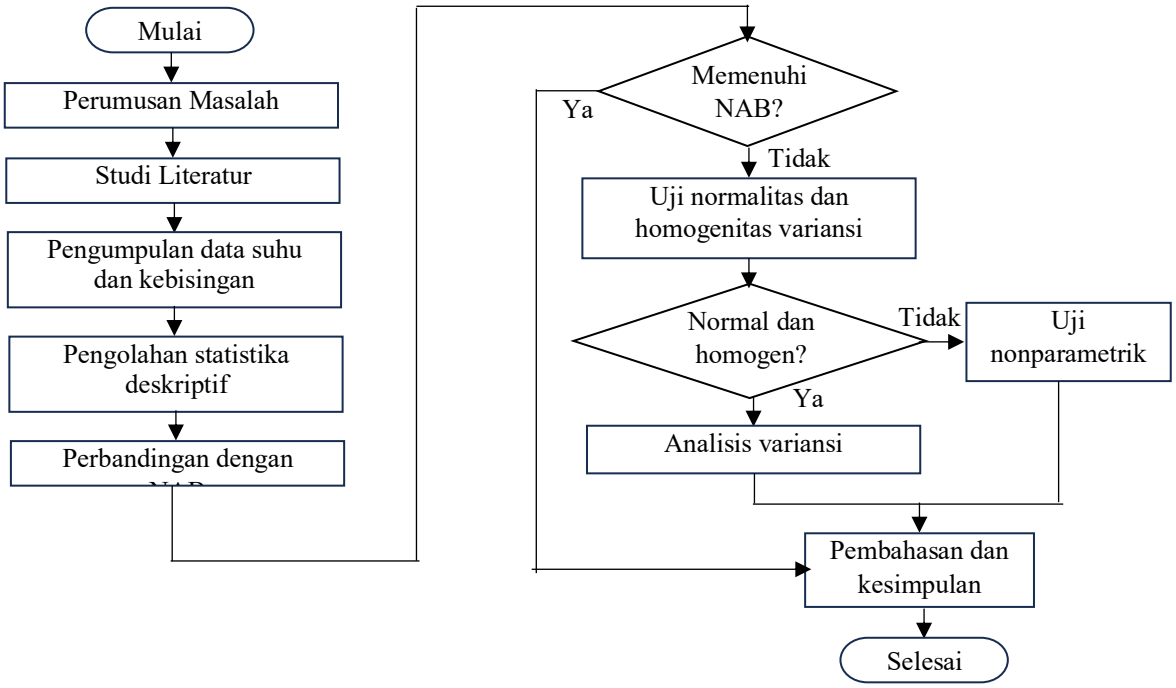
Pengaruh aspek ergonomi lingkungan. Aspek suhu dan kebisingan akan berpengaruh buruk pada karyawan apabila melebihi nilai ambang batas atau NAB. NAB merupakan tingkat paparan faktor bahaya di lingkungan kerja, berupa konsentrasi atau intensitas rata-rata yang masih dapat diterima dalam periode waktu tertentu (Permenaker no 5 tahun 2018). NAB suhu yaitu 28,0□C sedangkan kebisingan yaitu 85 dB kedua nilai batas ini diatur dalam KEP-51/MENAKER/1999 [22]. Menurut [23]; [24] paparan suhu panas yang melebihi NAB menyebabkan penyakit dan kecelakaan kerja, serta gangguan fisiologis bagi pekerja. Pada aspek kebisingan, tingkat kebisingan yang melebihi NAB akan berdampak pada masalah serius bagi indera pendengaran [25], pekerja bahkan dapat menyebabkan ketulian [26].

Kondisi UMKM Brem putih masih mempertahankan proses produksi secara tradisional. Dapur produksi yang digunakan memiliki bentuk dan tata letak yang sama sejak diwariskan dari generasi sebelumnya. Karakteristik dapur produksi brem adalah minim ventilasi yang menyebabkan udara tidak tersirkulasi dengan baik. Pada saat proses pemasakan, pekerja merasakan suhu udara yang tinggi. Beberapa keluhan pekerja akibat suhu udara adalah kegerahan dan cepat merasa lelah. Sebagai salah satu penopang perekonomian di bidang industri, produktivitas karyawan perlu diperhatikan, hal ini dapat dilakukan dengan memperhatikan faktor yang mempengaruhi produktivitas karyawan salah satunya faktor ergonomi lingkungan kerja fisik.

Analisis suhu dan kebisingan dilakukan berdasarkan waktu kerja yaitu pagi, siang, dan sore hari. Hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan di tiga fase tersebut. Suhu tertinggi akan terjadi pada pagi hari sampai siang hari, sedangkan pada sore hari akan terjadi penurunan suhu karena intensitas matahari yang berkurang [27]. Analisis tersebut dilakukan di dua bagian produksi yaitu, bagian dapur dan bagian pencetakan, setelah analisis dilakukan didapatkan hasil yang diharapkan dapat digunakan untuk menganalisis apakah kondisi di tiga fase dari dua bagian produksi tersebut sesuai dengan batas ambang atau tidak. Sehingga apabila nanti akan dilakukan intervensi ergonomi, dapat dipilih intervensi yang sesuai dengan waktu dan bagian produksinya.

METODE

Penelitian dilaksanakan pada Bulan November 2024 yang berlokasi di Dusun Tenggar Lor, Desa Gebang, Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri. Penelitian dilakukan di 5 UMKM Brem sebagai objek penelitian diantaranya, UMKM A, UMKM B, UMKM C, UMKM D, dan UMKM E. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi secara langsung di lima UMKM dengan menggunakan alat bantu pengukuran yaitu pengukur suhu dan kebisingan (*thermohygrometer* dan *soundlevel meter*), dan alat bantu lain seperti lembar pengamatan, alat tulis, dan kamera *handphone*. Metode yang digunakan dalam pengolahan data yaitu statistika deskriptif dan uji beda. Statistika deskriptif digunakan untuk menyajikan data mentah agar lebih terstuktur dan mudah dipahami [28]. Uji beda digunakan untuk membandingkan dua atau lebih populasi, untuk menentukan apakah perbedaannya signifikan atau tidak [29] . Perbandingan dengan NAB digunakan untuk menunjukkan apakah variabel yang diteliti telah memenuhi nilai ambang batas yang ditetapkan pemerintah. Langkah-langkah penelitian digambarkan dalam diagram alir seperti tampak pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Observasi dilakukan di lima UMKM Brem tepatnya pada ruang dapur dan ruang pencetakan. Dari hasil observasi yang dilakukan didapatkan data variabel suhu dan kebisingan berdasarkan waktu kerja (pagi, siang, dan sore) yang disajikan dalam statistika deskrptif yang tertera padaTabel 1 dan Tabel 2.

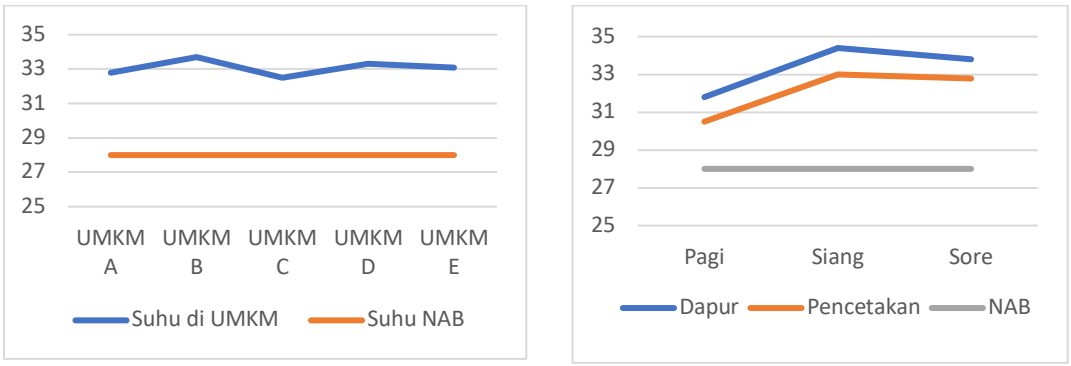
Tabel 1. Data Suhu dan Kebisingan pada Lima UMKM

No	Keterangan	Objek	Jumlah Data	Rerata	Satuan	Stdev
1	Suhu	UMKM A	54	32,8	^{0}C	1,34
		UMKM B	54	33,7		1,73
		UMKM C	54	32,5		0,97
		UMKM D	54	33,3		1,03
		UMKM E	54	33,1		0,89
2	Kebisingan	UMKM A	54	68,5	dB	89,19
		UMKM B	54	47,5		8,01
		UMKM C	54	35,4		6,90
		UMKM D	54	38,8		5,76
		UMKM E	54	31		4,24

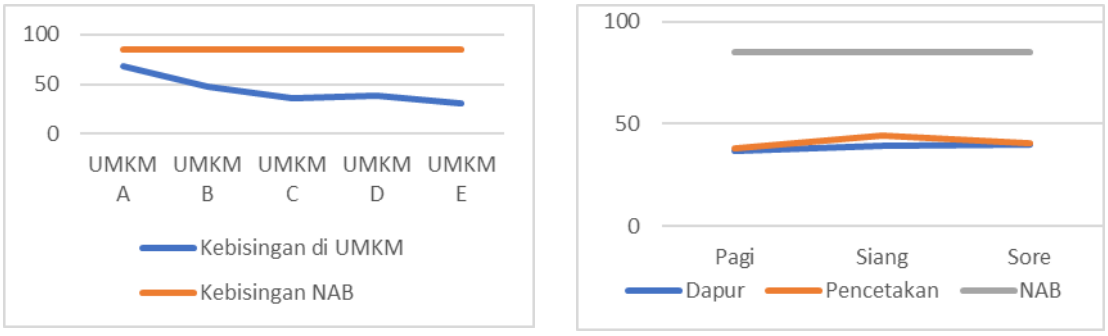
Tabel 2. Data Suhu dan Kebisingan Berdasarkan Waktu Kerja dan Departemen

No	Dept	Keterangan	Jumlah Data	Rerata	Satuan	Stdev
1	Dapur	Suhu pagi	45	31,8	^{0}C	0,44
		Suhu siang	45	34,4		0,75
		Suhu sore	45	33,8		0,75
2	Dapur	Kebisingan pagi	45	36,6	dB	7,60
		Kebisingan siang	45	39,2		7,67
		Kebisingan sore	45	39,6		3,84
3	Pencetakan	Suhu pagi	45	30,5	^{0}C	0,70
		Suhu siang	45	33,0		0,00
		Suhu sore	45	32,8		1.09
4	Pencetakan	Kebisingan pagi	45	37,8	dB	6,72
		Kebisingan siang	45	44,4		10,31
		Kebisingan sore	45	40,6		9,20

Suhu dan kebisingan di UMKM dibandingkan dengan NAB yang ditetapkan dalam Permenakertrans No 13 Tahun 2011 dan Permenaker No 5 tahun 2018. Hasil perbandingan disajikan dalam grafik pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Perbandingan Suhu dengan Nilai Ambang Batas (NAB)



Gambar 2. Perbandingan Kebisingan dengan NAB

Berdasarkan dari Gambar 1 dan Gambar 2, diketahui bahwa variabel suhu di kelima UMKM tepatya pada pengukuran dapur dan pencetakan memiliki rata rata di atas nilai NAB. Sedangkan pada variabel kebisingan memiliki nilai yang normal di bawah NAB. Suhu rerata pada UMKM dan suhu berdasarkan waktu kerja diketahui memiliki nilai di atas NAB. Sedangkan pada variabel kebisingan diketahui memiliki tingkat yang tergolong aman, artinya kebisingan di kelima UMKM memiliki nilai yang memenuhi NAB.

Variabel yang telah diketahui nilai rerata tersebut, selanjutnya dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan signifikan berdasarkan reraata kelima UMKM dan waktu kerja.

Perbandingan data dilakukan dengan menggunakan metode analisis variansi satu arah dan metode non parametrik. Apabila asumsi klasik kenormalan data dan homogenitas variansi terpenuhi, maka perbandingan dilakukan dengan analisis variansi satu arah. Apabila asumsi klasik tidak terpenuhi, maka dilakukan pengujian non paramterik.

Pengujian data dilakukan dengan uji normalitas data. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah suatu data memiliki distribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian dilakukan dengan Kalmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Data penelitian diuji normalitas dengan Shapiro-Wilk dengan hasil seperti yang tertera pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Uji Normalitas Suhu Dapur dan Suhu Pencetakan Berdasarkan UMKM

No	Variabel	Tempat	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
1	Suhu Dapur	UMKM A	0,139	
		UMKM B	0,006	
		UMKM C	0,10	Tidak Berdistribusi Normal
		UMKM D	0,005	
		UMKM E	0,009	
2	Suhu Pencetakan	UMKM A	0,004	
		UMKM B	0,29	
		UMKM C	0,00	Tidak Berdistribusi Normal
		UMKM D	0,90	
		UMKM E	0,10	

Berdasarkan Tabel 3, diketahui set data uji normalitas suhu dapur dan pencetakan berdasarkan UMKM kesimpulan yaitu variabel suhu dapur dan suhu pencetakan menunjukkan data yang tidak berdistribusi normal. Asumsi yang tidak terpenuhi tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan uji lanjut yang digunakan yaitu Kruskall Walis.

Tabel 4. Uji Normalitas Suhu Ruang Dapur dan Pencetakan Berdasarkan Waktu Kerja

No	Ruang	Keterangan	Nilai Signifikansi	Kesimpulan
1	Dapur	Suhu pagi	0,200	Berdistribusi Normal
		Suhu siang	0,200	
		Suhu sore	0,052	
2	Dapur	Kebisingan pagi	0,200	Berdistribusi Normal
		Kebisingan siang	0,168	
		Kebisingan sore	0,200	
3	Pencetakan	Suhu pagi	0,200	Tidak Berdistribusi Normal
		Suhu siang	0,001	
		Suhu sore	0,200	
4	Pencetakan	Kebisingan pagi	0,200	Berdistribusi Normal
		Kebisingan siang	0,200	
		Kebisingan sore	0,175	

Berdasarkan Tabel 4, diketahui set data yang terdistribusi normal yaitu suhu dapur, kebisingan dapur, dan kebisingan pencetakan. Sedangkan data yang tidak terdistribusi normal yaitu suhu pencetakan, dari hasil tersebut terdefinisikan variabel yang terdistribusi normal dan variabel yang tidak normal. Variabel yang terdistribusi normal akan dilanjutkaan dengan perbandingan variansi menggunakan analisis variansi satu arah, sedangkan variabel yang tidak terdistribusi normal akan dilanjutkan dengan metode Kruskal Walis.

Setelah dilakukan uji normalitas, hasil dari uji normalitas tersebut yang berupa variabel berdistribusi normal selanjutnya dilakukan pengujian data menggunakan uji homogenitas variansi. Tujuannya yaitu untuk memastikan apakah varians dari dua atau lebih kelompok data memiliki kesamaan. Pengujian ini penting sebagai prasyarat dalam analisis statistik seperti ANOVA atau uji t, agar hasil yang diperoleh dapat dipercaya dan ditafsirkan secara tepat. Hasil uji homogenitas variansi menggunakan metode levene tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Homogenitas

Keterangan	**Levene Statistic**	**df1**	**df2**	**Sig.**	**Kesimpulan**
Suhu Dapur	4.544	2	117	0.013	Tidak Homogen
Kebisingan Dapur	0,925	2	131	0,399	Homogen
Kebisingan Pencetakan	0,181	2	132	0,834	Homogen

Berdasarkan Tabel 5, diketahui set data uji homogenitas yang dilakukan menunjukkan bahwa populasi data yag homogen yaitu pada variabel kebisingan dapur dan kebisingan pencetakan, sedangkan populasi data yang tidak homogen yaitu pada variabel suhu dapur. Berdasarkan uji asumsi klasik yang tidak memenuhi kenormalan dan homogenitas variansi, dilakukan uji beda non parametrik dengan hasil seperti yang tertera pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Uji Perbedaan Suhu Ruang Dapur dengan Metode Kruskall Walis

Suhu Dapur	
Chi-Square	6.052
df	4
Asymp. Sig.	.195
a. Kruskal Wallis Test b. Grouping Variable: UMKM	

Tabel 7. Uji Perbedaan Suhu Ruang Pencetakan dengan Metode Kruskall Walis

Suhu Pencetakan	
Chi-Square	5.263
df	4
Asymp. Sig.	.261
a. Kruskal Wallis Test b. Grouping Variable: UMKM	

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, disimpulkan bahwa suhu ruang dapur dan ruang pencetakan di 5 UMKM tidak berbeda signifikan. Hal ini membuktikan bahwa seluruh UMKM memiliki tingkat suhu yang identik.

Uji Kruskall Walis digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan signifikan antara kelompok-kelompok tersebut dalam variabel terikat yang tidak memenuhi kenormalan dan homogenitas variansi. Uji ini dilakukan pada variabel suhu dapur dan suhu pencetakan. Hasil uji Kruskall Walis tertera dalam Tabel 8 dan Tabel 9.

Tabel 8. Hasil Uji Kruskall Walis Suhu Dapur Berdasarkan Waktu Kerja

Suhu Dapur	
Chi-Square	70.046
Df	2
Asymp. Sig.	0.00
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: kelompok	

Berdasarkan Tabel 8, variabel suhu dapur memiliki nilai signifikasi yaitu 0,00 sehingga disimpulkan bahwa variabel suhu dapur memiliki perbedaan yang signifikan antara pagi, siang, dan sore.

Tabel 9. Hasil Uji Kruskall Walis Suhu Pencetakan Berdasarkan Waktu Kerja

Suhu Pencetakan	
Chi-Square	65.361
Df	2
Asymp. Sig.	0
a. Kruskal Wallis Test	
b. Grouping Variable: VAR00001	

Berdasarkan tabel 9, variabel suhu pencetakan memiliki nilai signifikasi yaitu 0, hal ini menandakan bahwa variabel suhu pencetakan memiliki perbedaan data yang signifikan antara pagi, siang, dan sore.

Setelah Uji Homogenitas dilakukan, didapatkan hasil data yang terdistribusi normal, yaitu suhu dapur, kebisingan dapur, dan kebisingan pencetakan. Pengolahan data dilakukan dengan analisis variansi. Hal ini dilakukan untuk menguji apakah terdapat perbedaan antara rata rata dua atau lebih keompok. Berikut disajikan tabel analisis variansi kebisingan dapur, dan kebisingan pencetakan pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Analisis Variansi Kebisingan Dapur

Source of Variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	158.183	2	79.092	1.44	0.241
Within Groups	7195.595	131	54.928		
Total	7353.778	133			

Hasil analisis variansi yang telah dilakukan pada kebisingan dapur, diperoleh nilai signifikasi yaitu 0,241. Artinya variabel kebisingan dapur tidak memiliki perbedaan yang signifikan antara pagi, siang, dan sore.

Tabel 11. Analisis Variansi Kebisingan Pencetakan

Source of variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	331.849	2	165.925	2.125	0.124
Within Groups	10308.868	132	78.097		
Total	10640.717	134			

Hasil analisis variansi yang telah dilakukan pada variabel kebisingan pencetakan menghasikan nilai signifikasi yaitu 0,124, artinya variabel kebisingan pencetakan pada analisis variansi tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan. Variabel suhu di kelima UMKM memiliki nilai di atas ambang batas. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti ventilasi yang kurang baik [30], kondisi atap yang tidak terlalu tinggi [31], ruang pencetakan yang letaknya berdekatan dengan oven dan adanya tungku pemasakan di ruang dapur [32]. Sedangkan variabel kebisingan di kelima UMKM memiliki nilai yang di bawah ambang batas, artinya tidak menyebabkan masalah pada karyawan. Kebisingan yang di bawah nilai ambang batas disebabkan karena beberapa faktor seperti letak industri yang jauh dari area kota [33], penggunaan mesin yang tidak menimbulkan suara yang keras, dan area ruang yang terbuka. Berdasarkan hasil analisis tersebut, variabel suhu merupakan faktor yang menimbulkan masalah bagi pekerja. Rasio suhu berdasarkan waktu kerja memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena terjadi perbedaan intensitas matahari yang semakin sore semakin menurun [27]. Rasio suhu berdasarkan perbandingan UMKM memiliki nilai yang tidak berbeda signifikan, artinya seluruh UMKM memiliki masalah yang sama dalam faktor suhu tersebut. Variabel lain yaitu kebisingan berdasarkan waktu kerja tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena kawasan yang jauh dari area kota, dan penggunaan mesin yang dioperasikan secara dinamis mulai pagi hari. Hasil analisis yang telah dilakukan, digunakan untuk menentukan intervensi ergonomi yang sesuai dengan masalah yang terjadi di UMKM Brem Putih Wonogiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo, Pemerintah Desa Gebang Kecamatan Nguntoronadi, dan pelaku UMKM Brem atas dukungan yang diberikan dalam penyelesaian artikel ini.

KESIMPULAN

Rerata suhu di UMKM sampel berada di atas NAB, sedangkan rerata kebisingan di UMKM sampel berada di bawah ambang batas. Hal ini berlaku untuk pengukuran berdasarkan UMKM sampel, dan berdasarkan waktu kerja. Uji lanjutan dengan analisis variansi dan uji non parametrik menghasilkan hasil diantaranya, suhu di lima UMKM sampel tidak berbeda signifikan, kebisingan di lima UMKM sampel tidak berbeda signifikan, suhu dapur dan ruang pencetakan antara waktu kerja pagi, siang, dan sore berbeda signifikan, dan kebisingan ruang dapur dan ruang pencetakan antara waktu kerja pagi, siang, dan sore ridak berbeda signifikan. .

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. A. Utami, M. Indowati, and S. Suciati, "Profil Analisis Pengetahuan Ilmiah Pembuatan Brem Wonogiri sebagai Kearifan Lokal dan Potensinya terhadap Pemberdayaan Kreativitas Peserta Didik," *Biol. Edukasi J. Ilm. Pendidik. Biol.*, vol. 15, no. 1, pp. 79–84, 2023, doi: 10.24815/jbe.v15i1.32366.

[2] A. Choerudin and R. Widyaswati, "Optimalisasi Produksi Dengan Pemanfaatan Oven Pengering Dan Pengelolaan Umkm Brem (Umkm Di Wonogiri)," *J. Abdimas Bina Bangsa*, vol. 3, no. 2, pp. 458–467, 2022, [Online]. Available: https://jabb.lppmbinabangsa.id/index.php/jabb/article/view/260

[3] Y. D. Suseno and E. Wibowo, "Peningkatan Produktivitas Produksi Brem Sebagai Upaya Untuk Mengangkat Potensi Kabupaten Wonogiri," *Wasana Nyata*, vol. 2, no. 2, pp. 107–113, 2018, doi: 10.36587/wasananyata.v2i2.364.

[4] M. Nurhadi, "Sebagai Variabel Intervening (Studi Pada Paguyuban Brem Mekarsari di Kecamatan Nguntoronadi Kabupaten Wonogiri)," vol. 26, no. 2, pp. 224–233, 2017.

[5] T. Widiyani, A. Adiastuti, and A. E. Setyamto, "PKM Perbaikan Sanitasi Dan Higienitas Produksi Brem Di UKM Mekarsari Desa Gebang, Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah," *Pros. Semin. Nas. Penelit. Pengabdi. Kpd. Masy.*, vol. 2019, pp. 249–253, 2019.

[6] F. Zheng, Y. Lu, and S. Fu, "Research on Temperature Control of Heating Furnace With Intelligent Proportional Integral Derivative Control Algorithm," *Therm. Sci.*, vol. 24, no. 5, pp. 3069–3077, 2020, doi: 10.2298/TSCI191026081Z.

[7] F. Endriss, P. Grammer, M. Russ, and H. Thorwarth, "Impact of Chimney-draught Conditions on Combustion and Emission Behavior of a Wood-burning Stove," *Chemie-Ingenieur-Technik*, vol. 93, no. 3, pp. 412–420, 2021, doi: 10.1002/cite.202000098.

[8] R. Timur, Z. Kahraman, M. Hacl, and H. S. Soyhan, "Evaluation of the effects of various fan parameters on the cooking process in commercial cooking ovens," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 2766, no. 1, pp. 0–6, 2024, doi: 10.1088/1742-6596/2766/1/012016.

[9] J. Guo, "Air Circulation and Ventilation Apparatus for Food Processing Machine," vol. 2, 2022.

[10] Z. Qiao *et al.*, "Improving thermal performance of a passive ventilation and cooling system by integrating a phase-change material: Dynamic characteristics and parametric examinations," *J. Energy Storage*, vol. 72, no. PD, p. 108617, 2023, doi: 10.1016/j.est.2023.108617.

[11] R. K. Bhagat, S. B. Dalziel, M. S. D. Wykes, and P. F. Linden, "Building Ventilation: The Consequences for Personal Exposure," *Annu. Rev. Fluid Mech.*, vol. 56, pp. 405–434, 2024, doi: 10.1146/annurev-fluid-120720-015857.

[12] R. A. O. Marchisio and M. F. Collao-Díaz, "Analysis of the Application of Ergonomics to Increase Productivity in Manufacturing Companies: A Systematic Review of the Literature," no. November 2023, 2024, doi: 10.46254/au02.20230240.

[13] A. Z. Gani, M. M. Zamberi, and M. H. Teni, "A Review of Ergonomics towards Productivity," *Int. J. Supply Chain Manag.*, vol. 7, no. 4, pp. 306–311, 2018.

[14] M. A. Darmawan, M. C. Roziqin, and F. Erawantini, "Desain Tata Ruang Filing Poliklinik JKN Berdasarkan Lingkungan Fisik yang Ergonomis," *J-REMI J. Rekam Med. dan Inf. Kesehat.*, vol. 1, no. 3, pp. 186–197, 2020, doi: 10.25047/j-remi.v1i3.2021.

[15] L. R. Sari and I. Berlianty, "Pengaruh Lingkungan Kerja Fisik Terhadap Produktivitas Dengan Pendekatan Ergonomi Makro (Studi Kasus di PT . Murakabi Jaya Mandiri)," vol. 12, no. 1, 2019.

[16] B. Gardner, "The physics of temperature," *South. African J. Anaesth. Analg.*, vol. 26, no. 6, pp. S55–S58, 2020, doi: 10.36303/SAJAA.2020.26.6.S3.2538.

[17] M. Wilson, "Temperature measurement," *Anaesth. Intensive Care Med.*, vol. 22, no. 3, pp. 202–207, 2021, doi: 10.1016/j.mpaic.2021.01.015.

[18] S. Kanbur and I. Sayin, "The Effects of Heat Stress on Haematological Parameters in Production Department of Food Industry Employees," *J. Pak. Med. Assoc.*, vol. 73, no. 10, pp. 1954–1958, 2023, doi: 10.47391/JPMA.2251.

[19] F. A. Alsey, "Analisis Tingkat Kebisingan Akibat Arus Lalu Lintas Di Pemukiman Kota Pontianak (Studi Kasus : Pemukiman Sungai Raya Dalam Kecamatan Pontianak Tenggara)," *J. Teknol. Lingkung. Lahan Basah*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, 2017, doi: 10.26418/jtllb.v5i1.18543.
[20] I. Van Kamp, *Approach to Noise and Health*. 2025.
[21] I. V. Owolawi, "Noise Exposure and Its Auditory Effect on Industrial Workers," *Int. J. Otolaryngol. Head & Neck Surg.*, vol. 10, no. 05, pp. 365–375, 2021, doi: 10.4236/ijohns.2021.105033.
[22] Y. Ril and H. Prabowo, "Tingkat Kebisingan Dan Suhu Pada Usaha Stone Crusher Pt. X, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat," *J. Sains dan Teknol. J. Keilmuan dan Apl. Teknol. Ind.*, vol. 17, no. 2, p. 153, 2017, doi: 10.36275/stsp.v17i2.75.
[23] N. shabrina U. Fitriani, A. I. Natalisanto, D. R. P. Sutaji Putri, M. Mislan, and E. R. Putri, "Pengaruh Iklim Kerja Panas Terhadap Respon Fisiologis Pekerja dalam Ruang Preparasi di PT-X," *Progress. Phys. J.*, vol. 4, no. 1, p. 239, 2023, doi: 10.30872/ppj.v4i1.1025.
[24] M. A. Borg *et al.*, "Occupational heat stress and economic burden: A review of global evidence," *Environ. Res.*, vol. 195, no. November 2020, p. 110781, 2021, doi: 10.1016/j.envres.2021.110781.
[25] A. K. Zaw *et al.*, "Assessment of Noise Exposure and Hearing Loss Among Workers in Textile Mill (Thamine), Myanmar: A Cross-Sectional Study," *Saf. Health Work*, vol. 11, no. 2, pp. 199–206, 2020, doi: 10.1016/j.shaw.2020.04.002.
[26] M. Gröschel, T. Manchev, F. Fröhlich, S. Jansen, A. Ernst, and D. Basta, "Neurodegeneration after repeated noise trauma in the mouse lower auditory pathway," *Neurosci. Lett.*, vol. 818, no. November 2023, 2024, doi: 10.1016/j.neulet.2023.137571.
[27] R. Wirosoedarmo, B. Suharto, and D. E. Proborini, "Analisis Pengaruh Jumlah Kendaraan Bermotor dan Kecepatan Angin Terhadap Karbon Monoksida di Terminal Arjosari," *J. Sumberd. Alam dan Lingkung.*, vol. 7, no. 2, pp. 57–64, 2020, doi: 10.21776/ub.jsal.2020.007.02.2.
[28] Binus University, "Memahami analisis statistik deskriptif dalam penelitian ilmiah."
[29] D. Syafriani, A. Darmana, F. A. Syuhada, and D. P. Sari, *Statistik Uji Beda untuk Penelitian Pendidikan (Cara dan Pengolahannya dengan SPSS)*, 1st ed. Purbalingga, Jawa Tengah, Indonesia: Eureka Media Aksara, 2023.
[30] I. Putri, I. Nurfajriyani, and Q. Fadilatussaniatun, "Pengaruh Suhu Ruangan Kelas Terhadap Konsentrasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Biologi Semester Vii (B)," *BIO Educ. (The J. Sci. Biol. Educ.*, vol. 5, no. 1, pp. 11–15, 2020, doi: 10.31949/be.v5i1.1744.
[31] M. Dien, J. Kindangen, and C. Wuisang, "Penggunaan Material Atap Terhadap Beban Panas Pada Hunian Di Perumahan Sederhana Di Kota Manado," *J. Spasial*, vol. 8, no. 3, pp. 303–310, 2021.
[32] F. S. Sagai *et al.*, "Simulasi Optimasi Suhu dari Sistem Pemanasan Temperatur Tinggi Berbasis Gelombang Mikro," *J. MIPA*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2021, doi: 10.35799/jm.v11i1.36151.
[33] S. Rahayu, T. Prihandono, and R. D. Handayani, "Pengaruh Tingkat Kebisingan Lalulintas Terhadap Tingkat Kenyamanan Siswa Saat Pembelajaran di Sekolah Kecamatan Bangil Kbupaten Pasuruan (Studi Kasus di SMP Negeri 3 Bangil dan MTs Negeri Bangil)," *J. Pembelajaran Fis.*, vol. 5, no. 1, pp. 10–16, 2016.