

PREDIKSI KENYAMANAN TERMAL DAN REKAYASA TEKNIK SIRKULASI UDARA PADA AREA PRODUKSI FORMING

DEWA SETIAWAN



**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Prediksi Kenyamanan Termal dan Rekayasa Teknik Sirkulasi Udara Pada Area Produksi Forming.” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir proposal proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2024

Dewa Setiawan
J0313201096

ABSTRAK

DEWA SETIAWAN. Prediksi Kenyamanan Termal dan Rekayasa Teknik Sirkulasi Udara Pada Area Produksi *Forming*. Dibimbing oleh DIMAS ARDI PRASETYA.

Kenyamanan termal merupakan kondisi suhu maupun kelembaban lingkungan yang sesuai bagi manusia. Aspek kenyamanan termal mempengaruhi produktivitas manusia dalam menjalankan aktivitas. Ruangan produksi merupakan salah satu fokus yang perlu dikaji terkait dengan kenyamanan termal. Suhu dan kelembaban menjadi aspek utama dalam menentukan kenyamanan dan kinerja karyawan. Suhu yang cenderung panas akan menimbulkan ketidaknyamanan, kegelisahan, sakit kepala, hingga paling parah yaitu kematian. Tujuan penelitian untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal pada suatu area produksi *forming* di industri manufaktur asal Jepang. Metode *Predicted Mean Vote* (PMV), *Predicted Percentage of Dissatisfied* (PPD) dan *Thermal Humidity Index* (THI) digunakan untuk menentukan tingkat kenyamanan termal. Hasil analisa menunjukkan tingkat kenyamanan termal ruangan produksi *forming* panas dan tidak nyaman. Kontribusi utama dari penelitian adalah solusi rekayasa sirkulasi udara menggunakan turbin ventilator dengan tujuan untuk meningkatkan kenyamanan termal di dalam area produksi *forming* dengan mengoptimalkan sirkulasi udara dan mengurangi suhu yang tinggi sehingga tercipta lingkungan kerja yang lebih nyaman bagi karyawan sehingga dapat meningkatkan produktivitas karyawan.

Kata Kunci : kenyamanan, metode pmv, ppd, thi, ventilator

ABSTRACT

DEWA SETIAWAN. Prediction of Thermal Comfort and Engineering of Air Circulation Techniques in the Forming Production Area. Supervised by DIMAS ARDI PRASETYA.

Thermal comfort is a condition of temperature and humidity environment suitable for humans. Aspects of thermal comfort affect human productivity when carrying out activities. The production room is one focus related to thermal comfort that needs to be studied. Temperature and humidity are the main factors that determine employee comfort and performance. Temperatures that tend to be hot will cause discomfort, anxiety, and headaches until the most severe is death. The study aimed to determine the thermal comfort level in a forming production area in the Japanese manufacturing industry. Predicted Mean Vote (PMV), Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD), and Thermal Humidity Index (THI) methods are used to determine the level of thermal comfort. The results of the analysis show that the thermal comfort level of the forming production room is hot and uncomfortable. The main contribution of the research is an air circulation engineering solution using turbine ventilators to improve thermal comfort in the forming production area by optimizing air circulation and reducing high temperatures to create a more comfortable working environment for employees and increase employee productivity.

Keywords : comfort, pmv method, ppd, thi, ventilator



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PREDIKSI KENYAMANAN TERMAL DAN REKAYASA TEKNIK SIRKULASI UDARA PADA AREA PRODUKSI FORMING

DEWA SETIAWAN

Laporan Proyek Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan pada
Program Studi Teknik dan Manajemen Lingkungan

**TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Laporan Akhir : Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si

Judul Proyek Akhir : Prediksi Kenyamanan Termal dan Rekayasa Teknik
Sirkulasi Udara Pada Area Produksi *Forming*.
Nama : Dewa Setiawan
NIM : J0313201096

Disetujui oleh

Pembimbing :
Dimas Ardi Prasetya, S.T, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:
Dr. Aceng Hidayat, M.T
NIP. 196607171992031003



Tanggal Ujian :
24 Juni 2024

Tanggal Lulus :

PRAKATA

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan proyek akhir dapat diselesaikan dengan baik. Tema yang dipilih dalam pelaksanaan magang yang dilaksanakan sejak bulan agustus 2023 sampai bulan Januari 2024 ialah Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), dengan judul “Prediksi Kenyamanan Termal dan Rekayasa Teknik Sirkulasi Udara Pada Area Produksi *Forming*”. Terimakasih kepada almarhum ayah, ibu, serta seluruh keluarga dan teman-teman Teknik dan Manajemen Lingkungan yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Terimakasih juga kepada dosen pembimbing Bapak Dimas Ardi Prasetya, S.T, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran terkait proyek akhir. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Asri Nurul Bhasiroh S.Si dan Bapak Doni Indriyanto, S.E selaku pembimbing lapangan yang telah membantu pengumpulan data dan masukan terkait penulisan laporan proyek akhir. Serta segenap keluarga Divisi QHSE yang telah memberikan banyak masukan dan arahan selama menjalankan program magang.

Semoga laporan proyek akhir dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2024

Dewa Setiawan

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	i
DAFTAR GAMBAR	ii
DAFTAR LAMPIRAN	iii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Tujuan	2
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kenyamanan Termal	3
2.2 <i>Thermal Humidity Index</i> (THI)	3
2.3 PMV (<i>Predicted Mean Vote</i>) dan PPD (<i>Predicted Percentage of Dissatisfied</i>)	3
2.4 Turbin Ventilator	4
2.5 ASHRAE <i>Standard</i> 55-2017	4
III METODE	
3.1 Lokasi dan Waktu	5
3.2 Teknik Pengumpulan Data dan Analisis Data	5
3.2.1 Sumber Data	5
3.2.2 Alat dan Bahan	5
3.2.3 Teknik pengumpulan data	5
3.2.4 Analisis Data	5
3.3 Prosedur kerja	7
IV PEMBAHASAN	
4.1 Indeks Kenyamanan Termal <i>Predicted Mean Vote</i> (PMV) dan <i>Predicted Percentage of Dissatisfied</i> (PPD)	9
4.2 Indeks <i>Thermal Humidity Index</i> (THI)	14
4.3 Solusi Teknik Rekayasa Sirkulasi Udara	17
V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
RIWAYAT HIDUP	27



DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi 7 skala sensasi termal PMV	6
2	Data nilai PMV pengukuran titik 1	10
3	Data nilai PMV pengukuran titik 2	11
4	Data nilai PPD (%) pengukuran titik 1	12
5	Data nilai PPD (%) pengukuran titik 2	13
6	Hubungan antara PMV, PPD, dan sensasi termal (ASHRAE 55, 2017)	14
7	Nilai THI (°C) pengukuran titik 1	14
8	Nilai THI (°C) pengukuran titik 2	15
9	Nilai <i>Heat Index</i> pengukuran titik 1	16
10	Nilai <i>Heat Index</i> pengukuran titik 2	17
11	Rincian harga turbin ventilator	18

DAFTAR GAMBAR

1	Hubungan PPD dan PMV (ASHRAE <i>Standard</i> 55-2017)	6
2	Tahapan alur penelitian	8
3	<i>CBE Thermal Comfort Tools</i>	9
4	Nilai PMV pengukuran titik 1	10
5	Nilai PMV pengukuran titik 2	11
6	Nilai PPD (%) pengukuran titik 1	12
7	Nilai PPD (%) pengukuran titik 2	13
8	Nilai THI pengukuran titik 1	14
9	Nilai THI pengukuran titik 2	15
10	DED turbin ventilator	17
11	Instalasi turbin ventilator tampak atas	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Insulasi pakaian	24
2	Laju metabolisme	24
3	DED turbin ventilator	25
4	Instalasi turbin ventilator tampak atas	26