

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini di CV. Fawas Jaya dengan judul Skripsi

“Analisis Pengaruh Suhu Udara Terhadap Kenyamanan Termal Pekerja di Ruang Formulasi”.

Penulisan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan program studi strata satu (S1) di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.

Dalam menyelesaikan Skripsi ini, Penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, untuk itu penulis patut mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Haniza, MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Medan Area.
2. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT selaku Kepala Program Study Teknik Industri, sekaligus sebagai Pembimbing I.
3. Bapak Simas Munthe, ST. MT. selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis.
4. Bapak B. M. Siregar, yang telah meluangkan waktu untuk menerima dan membantu selama melakukan penelitian serta seluruh staff dan karyawan CV. Fawas Jaya.

5. Teristimewa buat kedua orang tua saya yang tercinta, yang selalu memberikan dukungan, doa, nasehat, dan materi yang sangat membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
6. Keluarga Besar saya yang telah banyak memberikan perhatian dan semangat kepada saya sehingga selesainya Skripsi ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, CV. Fawas Jaya, dan pembaca lainnya.

Medan, September 2015

Penulis

(Charles Boy Sianturi)

RIWAYAT HIDUP

Penulisan dilahirkan di Kota Pinang pada Tanggal 29 September 1987. Penulis merupakan anak ke empat dari lima bersaudara dari Dorkaya Br Rajagukguk dan Japontus Sianturi.

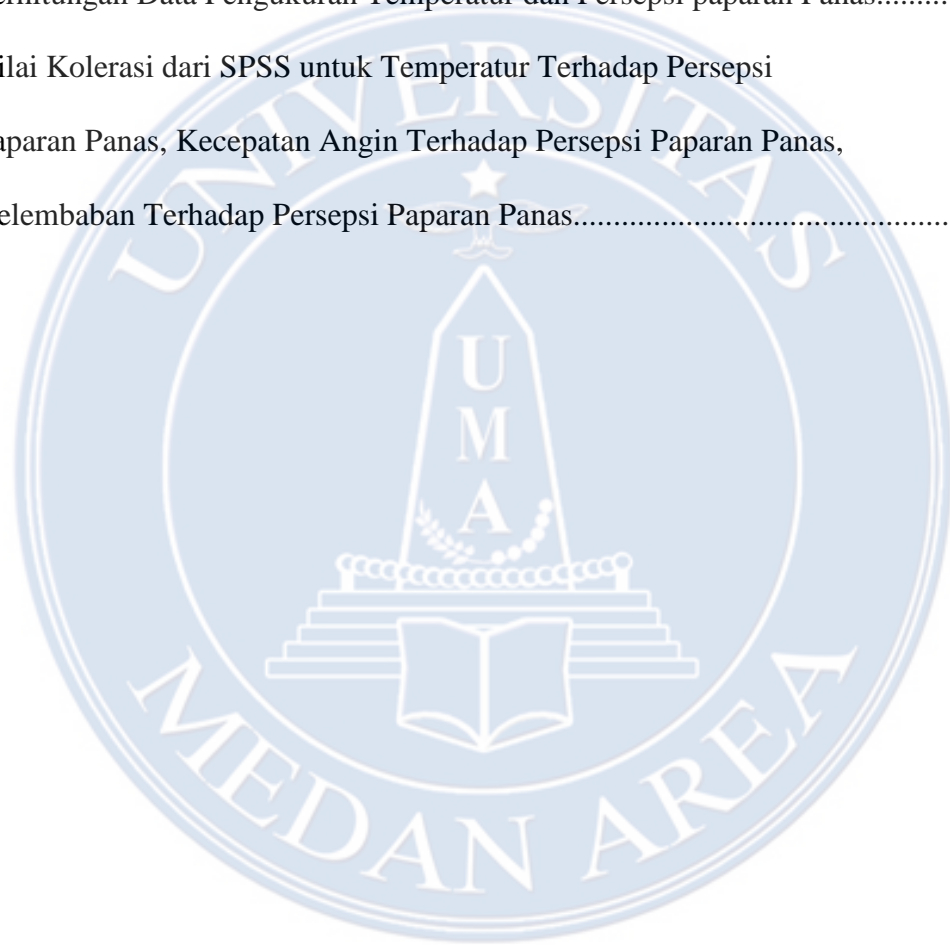
Tahun 2000 penulis lulus dari Sekolah Dasar di SD Negeri Impres No. 118382, lalu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan selesai pada Tahun 2003, pada Tahun 2006 penulis lulus dari SMK IMMANUEL Medan, dan pada Tahun 2011 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Industri, Unuversitas Medan Area, selesai pada Tahun 2015.



DAFTAR TABEL

| TABEL | HALAMAN |
|---|---------|
| 2.1. Perbandingan Skala Kenyamanan Termal ASHRAE dan Fanger..... | II-10 |
| 2.2. Aktivitas dan kecepatan Metabolisme..... | II-12 |
| 2.3. Nilai Insulasi Panas untuk setiap jenis pakaian..... | II-13 |
| 2.4. Bilangan serap..... | II-14 |
| 2.5. Tafsiran dari nilai <i>Heat Stress Index</i> (HSI)..... | II-16 |
| 2.6. Perbedaan Fan, Blower, Kompresor (Ganasean)..... | II-22 |
| 2.7. Karakteristik berbagai fan sentrifugal (US DOE, 1989)..... | II-23 |
| 2.8. Karakteristik berbagai fan aksial (US DOE, 1989)..... | II-25 |
| 4.1. Temperatur..... | IV-2 |
| 4.2. Kecepatan angin..... | IV-3 |
| 4.3. Kelembaban..... | IV-4 |
| 4.4. Suhu Basah..... | IV-5 |
| 4.5. Suhu Kering..... | IV-6 |
| 4.6. Suhu Globe..... | IV-7 |
| 4.7. Data Personal Operator Lantai Produksi CV. Fawa Jaya..... | IV-8 |
| 4.8. Jenis Pakaian dan Thermal Insulation Clo (I_{clo}) Pekerja..... | IV-8 |
| 4.9. Tabulasi Kuesioner..... | IV-9 |
| 4.10. Data Rata-rata Temperatur dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 1)..... | IV-10 |
| 4.11. Data Rata-rata Temperatur dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 2)..... | IV-10 |
| 4.12. Data Rata-rata Kecepatan angin dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 1)..... | IV-11 |
| 4.13. Data Rata-rata Kecepatan angin dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 2)..... | IV-11 |
| 4.14. Data Rata-rata Kelembaban dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 1)..... | IV-12 |

| | | |
|-------|---|-------|
| 4.15. | Data Rata-rata Kelembaban dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 2)..... | IV-12 |
| 4.16. | Rekapitulasi Kuesioner Skor Faktor Rata-rata..... | IV-13 |
| 4.17. | Nilai Uji Validitas..... | IV-13 |
| 4.18. | Nilai Uji Reliabilitas..... | IV-14 |
| 4.19. | Data Temperatur Ruangan, Kecepatan Angin, Kelembaban dan Persepsi Paparan Panas..... | IV-15 |
| 4.20. | Perhitungan Data Pengukuran Temperatur dan Persepsi paparan Panas..... | IV-16 |
| 4.21. | Nilai Kolerasi dari SPSS untuk Temperatur Terhadap Persepsi Paparan Panas, Kecepatan Angin Terhadap Persepsi Paparan Panas, Kelembaban Terhadap Persepsi Paparan Panas..... | IV-17 |



DAFTAR GAMBAR

| GAMBAR | HALAMAN |
|--|---------|
| 2.1. Pertukaran Panas Tubuh ke Manusia..... | II-1 |
| 2.2. Thermal Comfort..... | II-2 |
| 2.3. Keseimbangan Panas Antara Panas Yang Dihasilkan Dengan Panas yang Dikeluarkan..... | II-5 |
| 2.4. Skala Kenyamanan Termal..... | II-11 |
| 2.5. Komponen Sistem Fan..... | II-21 |
| 2.6. Fan Sentrifugal..... | II-24 |
| 2.7. Fan Axial..... | II-26 |
| 2.8. Blower Sentrifugal..... | II-27 |
| 2.9. Turbin Ventilator..... | II-29 |
| 3.1. Bagan Alir Floww Chart Penelitian Tugas Akhir..... | III-1 |
| 3.2. 4 in 1 Environment..... | III-3 |
| 3.3. Anemometer..... | III-4 |
| 3.4. Hubungan Antara Temperatur, Kelembaban, dengan Kenyamanan Kerja..... | III-5 |

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xi |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang Masalah | I-1 |
| 1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah | I-2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | I-3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | I-3 |
| 1.5 Batasan Masalah dan Asumsi | I-4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | I-5 |
| BAB II LANDASAN TEORI | |
| 2.1 Lingkungan termal Manusia | II-1 |
| 2.1.1 Suhu Radiasi | II-2 |
| 2.1.2 Suhu Udara | II-2 |
| 2.1.3 Kecepatan Udara | II-4 |
| 2.1.4 Kelembaban (RH) | II-4 |
| 2.2 Keseimbangan Panas | II-5 |
| 2.3 Luas Permukaan Tubuh | II-9 |

| | |
|---|-------|
| 2.4 Indeks PMV | II-10 |
| 2.5 Keseimbangan Panas Dalam Tubuh manusia | II-11 |
| 2.6 Metabolisme Tubuh Manusia | II-12 |
| 2.7 A Simple Clothing Model | II-13 |
| 2.8 Kenyamanan Termal | II-15 |
| 2.9 Parameter Tekanan Panas | II-15 |
| 2.10 Pengendalian Lingkungan Kerja | II-17 |
| 2.11 Pengaruh Fisiologis akibat Tekanan Panas | II-19 |
| 2.12 Jenis-jenis Teknologi Penanganan Paparan Panas | II-21 |
| 2.12.1 Fan | II-21 |
| 2.12.1.1 Fan Sentrifugal | II-22 |
| 2.12.1.2 Fan Aksial | II-25 |
| 2.12.2 Blower | II-27 |
| 2.12.2.1 Blower Sentrifugal | II-27 |
| 2.12.2.2 Blower Jenis Positive-Displacement | II-28 |
| 2.12.3 Turbin Ventilator | II-28 |
| 2.12.4 Atap Hijau | II-31 |
| 2.13 Lingkungan Kerja..... | II-31 |
| 2.13.1 Jenis Lingkungan Kerja..... | II-32 |

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

| | |
|---|-------|
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | III-1 |
| 3.2 Flow Chart | III-1 |
| 3.3 Metode Pengumpulan Data | III-2 |
| 3.4 Definisi Variabel Operasional | III-2 |
| 3.5 Instrumen Penelitian | III-3 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| 3.6 Jenis Penelitian | III-4 |
| 3.7 Kerangka Berfikir | III-4 |

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

| | |
|--|-------|
| 4.1 Pengumpulan Data | IV-1 |
| 4.1.1 Data Temperatur | IV-1 |
| 4.1.2 Data Kecepatan angin | IV-1 |
| 4.1.3 Data Kelembaban | IV-1 |
| 4.1.4 Data Suhu Basah, Suhu Kering dan Suhu Globe | IV-1 |
| 4.1.5 Data Personal | IV-8 |
| 4.1.6 Thermal Insulation Clo (I_{clu}) Pekerja | IV- |
| 4.1.7 Data Kuesioner | IV-9 |
| 4.1.8 Data Temperatur dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 1) | IV-10 |
| 4.1.9 Data Temperatur dan persepsi Paparan panas (Faktor 2) | IV-10 |
| 4.1.10 Data Kecepatan Angin dan Paparan Panas (Faktor 1) | IV-11 |
| 4.1.11 Data Kecepatan Angin dan Paparan Panas (faktor 2) | IV-11 |
| 4.1.12 Data Kelembaban dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 1) | IV-12 |
| 4.1.13 Data Kelembaban dan Persepsi Paparan Panas (Faktor 2) | IV-12 |
| 4.2 Pengolahan Data | IV-13 |
| 4.2.1 Uji Validitas dan Realibilitas | IV-13 |
| 4.2.2 Pengaruh Temperatur Terhadap Persepsi Paparan Panas, Kecepatan Angin terhadap Persepsi Paparan Panas, Kelembaban terhadap Persepsi Paparan Panas | IV-14 |
| 4.2.3 Perhitungan Keseimbangan Termal | IV-17 |
| 4.2.4 Heat Stress Index (HSI) | IV-25 |

4.2.5 Effective Temperature (ET) IV-26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan V-1
5.2 Saran V-2

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN



DAFTAR LAMPIRAN

| LAMPIRAN | HALAMAN |
|--|---------|
| 1. Gambar Kondisi Pabrik..... | L-1 |
| 2. Gambar Kondisi Pabrik (Lanjutan)..... | L-2 |
| 3. Kuisisioner Sensasi Termal..... | L-3 |

