

ABSTRAK

Perusahaan jasa konstruksi *EPS*, PT “X” merupakan perusahaan yang bergerak dibidang jasa konstruksi dan pembuatan bahan bangunannya sendiri. Bahan bakunya lebih dikenal dengan nama *EPS* kepanjangan dari *Expanded Polystyrene*. Perusahaan ini membuat produksi *panel EPS* dengan memakai *density* (kerekatan) sebesar 15 kg/m³. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui waktu baku pembuatan bahan baku *EPS*, menganalisis dan mengusulkan kondisi tata letak mesin yang belum rapi, kondisi lingkungan fisik kerja di beberapa stasiun kerja yang terbilang buruk, fasilitas fisik di beberapa stasiun kerja yang dapat membantu pekerjaan operator, dan sistem K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja) di perusahaan ini yang sering diabaikan. Stasiun yang diamati ada 7 stasiun yakni : stasiun 1 (pemasakan *EPS*), stasiun 2 (pengeringan *EPS*), stasiun 3 (pencetakan *EPS*), stasiun 4 (pemotongan *EPS*), stasiun 5 (pendistribusian *steel* ke mesin *laminathing*), stasiun 6 (pengeleman dan *laminathing EPS*), stasiun 7 (pemotongan *panel EPS*).

Data yang dikumpulkan meliputi waktu proses operasi aktual di tiap stasiun kerja, proses operasi, tata letak kerja keseluruhan aktual, lingkungan fisik aktual, fasilitas fisik aktual, dan data kecelakaan kerja. Data yang telah dikumpulkan kemudian dilakukan analisis dan pengolahan data. Analisis waktu proses aktual secara langsung dilakukan dengan metode jam henti, kemudian data waktu tersebut akan diuji kenormalan data, keseragaman data, dan kecukupan data. Faktor penyesuaian menggunakan metode *Westinghouse*. Hasil analisis tata letak menunjukkan lokasi mesin yang belum rapi, proses *transport* yang terbilang jauh serta aliran bahan baku yang masih belum baik, lingkungan fisik yang tidak sesuai dengan prinsip Ergonomi, fasilitas fisik yang belum memadai di stasiun 2 dan 3 yang menyebabkan waktu proses pengeringan yang lama dan cacatnya produk *EPS* yang telah dicetak karena tidak ada alat bantu kerja untuk menyalurkan *EPS* tersebut, serta belum terdapat alat bantu kerja untuk menghindari kecelakaan kerja yang berpotensi terjadi di stasiun 6 dan kurangnya alat pelindung diri di beberapa stasiun kerja dari segi K3nya.

Setelah melakukan analisis penulis akan mengusulkan mulai dari segi fasilitas fisik di stasiun 2 akan diusulkan mesin pengering yang akan membantu proses pengeringan bahan baku, stasiun 3 akan diusulkan meja *transport* yang berguna menyalurkan bahan baku yang telah dicetak ke mesin *forklift* dan mengurangi cacat yang terjadi. stasiun 6 akan diusulkan *step tools* yang membantu operator untuk melakukan proses pengeleman distasiun tersebut. Dari segi usulan tata letak dengan pemindahan lokasi mesin dan ruangan. Lingkungan fisik bagian pencahayaan akan ditambahkan titik pencahayaan yang baru dengan mengganti lampu yang berdaya 40 watt, jumlahnya yaitu stasiun 1 menjadi 1 buah, stasiun 2 menjadi 5 buah, stasiun 3 menjadi 6 buah, stasiun 4 menjadi 5 buah, stasiun 5 menjadi 1 buah, stasiun 6 menjadi 4 buah, stasiun 7 menjadi 4 buah. Bagian suhu akan ditambahkan *turbin ventilator* untuk masing – masing ruangan departemen kerja, stasiun 1 dan 2 sebanyak 2 buah, stasiun 3 sebanyak 2 buah, stasiun 4 sebanyak 3 buah, stasiun 5 sebanyak 2 buah, stasiun 6 dan 7 sebanyak 3 buah. Dari segi kebisingan akan diusulkan pemakaian *earplug*. Dari segi K3 akan ditambahkan lambang K3 guna menyadarkan operator akan pentingnya keselamatan dalam bekerja, usulan sarung tangan pelindung yang dapat menghindari dari resiko cedera amputasi dan cedera luka robek, usulan kacamata pelindung yang berfungsi melindungi mata dari partikel ataupun material yang bisa mencederai mata.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN.....	ii
ABSTRAK	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1-1
1.2. Identifikasi Masalah	1-3
1.3. Batasan dan Asumsi	1-4
1.4. Rumusan Masalah	1-5
1.5. Tujuan Penelitian	1-6
1.6. Sistematika Penulisan.....	1-7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Ergonomi.....	2-1
2.2. Pengertian Teknik Tata Cara Kerja.....	2-2
2.3. Penggunaan Teknik Tata Cara Kerja	2-4
2.4. Pengertian Kerja.....	2-4
2.5. Tingkat Ketelitian dan Kepercayaan.....	2-5
2.6. Pengukuran Waktu Baku.....	2-6
2.7. Faktor Penyesuaian dan Faktor Kelonggaran	2-8
2.7.1. Faktor Penyesuaian	2-8
2.7.2. Faktor Kelonggaran	2-10
2.8. Peta Proses Operasi.....	2-11
2.9. Diagram Aliran	2-12
2.10. Lingkungan Kerja	2-13

2.10.1 Temperatur	2-13
2.10.2 Kelembaban	2-13
2.10.3 Sirkulasi Udara.....	2-14
2.10.4 Pencahayaan.....	2-15
2.10.5 Kebisingan	2-16
2.11. Menghitung Jumlah Titik Lampu Pada Suatu Ruangan	2-17
2.12. <i>Exhaust Fan</i>	2-19
2.13. Diagram Sebab Akibat (<i>Fishbone Diagram</i>).....	2-21
2.14. Antropometri.....	2-22
2.14.1 Aplikasi Penggunaan Data Antropometri	2-24
2.14.2 Pembagian Data Antropometri.....	2-24
2.15. Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3)	2-28
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Keterangan <i>Flowchart</i>	3-3
BAB 4 PENGUMPULAN DATA	
4.1. Data Umum Perusahaan	4-1
4.1.1. Sejarah Perusahaan.....	4-1
4.1.2. Struktur Organisasi Perusahaan.....	4-5
4.2. Data Waktu Proses Kerja	4-5
4.3. Tata Letak Tempat Kerja Keseluruhan Aktual	4-12
4.4. Data Lingkungan Fisik.....	4-13
4.5. Data Fasilitas Fisik dan Proses Pembuatan <i>EPS</i>	4-20
4.6. Data Kecelakaan Kerja yang Pernah Terjadi	4-32
BAB 5 PENGOLAHAN DATA DAN ANALISIS	
5.1. Pengujian dan Penentuan Waktu Proses Pembuatan <i>EPS</i> (Pengujian Kenormalan, Keseragaman, dan Kecukupan Data)	5-1
5.1.1. Stasiun 1 : Pemasakan <i>EPS</i>	5-1
5.1.2. Stasiun 2 : Pengeringan Bahan Baku <i>EPS</i> (<i>Sylo</i>).....	5-8
5.1.3. Stasiun 3 : Pencetakan Bahan Baku <i>EPS</i> (<i>Moulding Block</i>)....	5-10
5.1.4. Stasiun 4 : Pemotongan <i>EPS</i>	5-12
5.1.5. Stasiun 5 : Penarikan <i>Koil</i>	5-14

5.1.6.	Stasiun 6 : Penyetingan <i>Glue</i> dan <i>Laminating</i>	5-16
5.1.7.	Stasiun 7 : Pemotongan <i>Panel EPS</i>	5-18
5.2.	Penentuan Faktor Penyesuaian (<i>Westinghouse</i>) dan Kelonggaran	5-20
5.2.1.	Stasiun 1 : Pemasakan <i>EPS</i>	5-20
5.2.2.	Stasiun 2 : Pengeringan <i>EPS</i>	5-23
5.2.3.	Stasiun 3 : Pencetakan <i>EPS</i>	5-24
5.2.4.	Stasiun 4 : Pemotongan <i>EPS</i>	5-26
5.2.5.	Stasiun 5 : Penarikan <i>Koil</i>	5-28
5.2.6.	Stasiun 6 : Penyetingan <i>Glue</i> dan <i>Laminating</i>	5-30
5.2.7.	Stasiun 7 : Pemotongan <i>Panel EPS</i>	5-32
5.3.	Menghitung Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku	5-34
5.3.1.	Stasiun 1	5-34
5.3.2.	Stasiun 2	5-34
5.3.3.	Stasiun 3	5-35
5.3.4.	Stasiun 4	5-35
5.3.5.	Stasiun 5	5-36
5.3.6.	Stasiun 6	5-36
5.3.7.	Stasiun 7	5-37
5.4.	Peta Proses Operasi	5-38
5.5.	Diagram Aliran (DA)	5-39
5.6.	Analisis Lingkungan Fisik	5-42
5.7.	Diagram <i>Pareto</i> dan Diagram <i>Fishbone</i> (K3).....	5-53
5.7.1.	Diagram <i>Pareto</i>	5-53
5.7.2.	<i>Fishbone</i>	5-54

BAB 6 USULAN

6.1.	Usulan Fasilitas Fisik	6-1
6.1.1	Usulan Meja Transport	6-1
6.1.2	Usulan Mesin Pengering V	6-7
6.1.3	Usulan Step Tools	6-11
6.2.	Tata Letak Keseluruhan	6-18
6.2.1	Berikut gambar tata letak kerja keseluruhan yang diusulkan ..	6-18

6.2.2	Berikut merupakan Diagram Aliran Usulan	6-21
6.3.	Usulan Lingkungan Fisik	6-24
6.4.	Usulan K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)	6-35

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1.	Kesimpulan	7-1
7.1.1.	Waktu standar perusahaan	7-1
7.1.2.	Tata Letak Perusahaan	7-2
7.1.3.	Lingkungan Fisik	7-3
7.1.4.	Fasilitas Fisik	7-4
7.1.5.	K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja)	7-5
7.2.	Saran	7-5

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
2.1	Grafik biji kenari	2-14
2.2	Tingkat pencahayaan lingkungan kerja DEPKES RI	2-15
2.3	<i>Effektive Noise Level</i>	2-16
2.4	<i>Fishbone Diagram</i>	2-22
2.5	Anthropometri tubuh manusia yang diukur dimensinya	2-23
3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian	3-1
3.2	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian (lanjutan)	3-2
4.1	Sample Bahan baku <i>EPS</i>	4-4
4.2	Bahan baku <i>EPS</i> yang sudah dimasak	4-4
4.3	Produk jadi <i>Panel EPS</i>	4-5
4.4	Gambar Struktur Organisasi Perusahaan	4-5
4.5	Tata Letak Tempat Kerja Keseluruhan	4-12
4.6	Skala tata Letak Tempat Kerja Keseluruhan	4-13
4.7	Titik – titik pengukuran lingkungan fisik	4-14
4.8	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 1	4-16
4.9	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 2	4-17
4.10	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 3	4-17
4.11	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 4	4-18
4.12	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 5	4-18
4.13	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 6	4-19
4.14	Kondisi lingkungan fisik di stasiun 7	4-19

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
4.15	Mesin <i>Expander</i>	4-20
4.16	Dimesi mesin <i>Expander</i> tampak atas	4-20
4.17	Mesin <i>Sylo</i>	4-21
4.18	Dimesi mesin <i>Sylo</i> tampak atas	4-21
4.19	Mesin <i>Moulding Block</i>	4-22
4.20	Dimensi mesin <i>Moulding Block</i> tampak atas	4-22
4.21	Mesin <i>Cutting EPS</i>	4-23
4.22	Dimensi mesin <i>Cutting EPS</i> tampak atas	4-24
4.23	Mesin <i>Crane</i>	4-25
4.24	Dimensi mesin Crane Hoist tampak atas	4-25
4.25	Coil / plat yang akan dipakai	4-26
4.26	Tempat penyimpanan coil / plat	4-26
4.27	Mesin <i>Laminathing & Glue</i>	4-27
4.28	Mesin <i>Laminathing & Glue</i> (lanjutan)	4-27
4.29	Coil dan EPS yang sudah ready di mesin <i>Laminathing & Glue</i>	4-28
4.30	Lem perekat yang akan diinject	4-28
4.31	Dimensi mesin <i>Laminathing & Glue</i> tampak atas	4-29
4.32	Mesin <i>Cutting Panel EPS</i>	4-30
4.33	Bahan jadi yang akan dipotong	4-30
4.34	Dimensi mesin <i>Cutting Panel EPS</i> tampak atas	4-31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
4.35	<i>Material handling Forklift</i>	4-31
4.36	Dimensi <i>Forklift</i> tampak atas	4-32
5.1	Proses <i>Import Data</i> pada <i>ErgoPlus</i>	5-1
5.2	Proses Input Kelengkapan Data Pada <i>Ergoplus</i>	5-2
5.3	Tampilan 36 data pada <i>ErgoPlus</i>	5-2
5.4	Penginputan data nilai K, C dan <i>Alpha</i>	5-3
5.5	Proses Input nilai K, C dan <i>Alpha</i>	5-3
5.6	Proses input Nilai Tingkat Ketelitian	5-4
5.7	Proses input Nilai Tingkat Kepercayaan	5-4
5.8	Tabel Uji Kenormalan Data	5-5
5.9	Hasil Perhitungan Uji Kenormalan Data Stasiun 1	5-5
5.10	Tabel Uji Keseragaman	5-6
5.11	Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Stasiun 1	5-6
5.12	Tabel Uji Kecukupan	5-7
5.13	Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Stasiun 1	5-7
5.14	Hasil Kenormalan Data Stasiun 2	5-8
5.15	Hasil Keseragaman Data Stasiun 2	5-8
5.16	Hasil Keseragaman Data Stasiun 2 Lanjutan	5-9
5.17	Hasil Kecukupan Data Stasiun 2	5-9
5.18	Hasil Kecukupan Data Stasiun 2 Lanjutan	5-9
5.19	Hasil Kenormalan Data Stasiun 3	5-10

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
5.20	Hasil Keseragaman Data Stasiun 3	5-10
5.21	Hasil Keseragaman Data Stasiun 3 Lanjutan	5-11
5.22	Hasil Kecukupan Data Stasiun 3	5-11
5.23	Hasil Kecukupan Data Stasiun 3 Lanjutan	5-11
5.24	Hasil Kenormalan Data Stasiun 4	5-12
5.25	Hasil Keseragaman Data Stasiun 4	5-12
5.26	Hasil Keseragaman Data Stasiun 4 Lanjutan	5-13
5.27	Hasil Kecukupan Data Stasiun 4	5-13
5.28	Hasil Kecukupan Data Stasiun 4 Lanjutan	5-13
5.29	Hasil Kenormalan Data Stasiun 5	5-14
5.30	Hasil Keseragaman Data Stasiun 5	5-14
5.31	Hasil Keseragaman Data Stasiun 5 Lanjutan	5-15
5.32	Hasil Kecukupan Data Stasiun 5	5-15
5.33	Hasil Kecukupan Data Stasiun 5 Lanjutan	5-15
5.34	Hasil Uji Kenormalan Data Stasiun 6	5-16
5.35	Hasil Uji Keseragaman Data Stasiun 6	5-16
5.36	Hasil Uji Keseragaman Data Stasiun 6 Lanjutan	5-17
5.37	Hasil Uji Kecukupan Data Stasiun 6	5-17
5.38	Hasil Uji Kecukupan Data Stasiun 6 Lanjutan	5-17
5.39	Hasil Uji Kenormalan Data Stasiun 7	5-18
5.40	Hasil Uji Keseragaman Data Stasiun 7	5-18

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
5.41	Hasil Uji Keseragaman Data Stasiun 7 Lanjutan	5-19
5.42	Hasil Uji Kecukupan Data Stasiun 7	5-19
5.43	Hasil Uji Kecukupan Data Stasiun 7 Lanjutan	5-19
5.44	Peta Proses Operasi <i>EPS</i>	5-38
5.45	Diagram Aliran Aktual	5-39
5.46	Gambar titik lingkungan fisik bagian pencahayaan	5-42
5.47	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 1	5-45
5.48	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 2	5-46
5.49	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 3	5-46
5.50	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 4 (Titik 1 dan 2)	5-47
5.51	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 5	5-48
5.52	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 6 (Titik 1 dan 2)	5-48
5.53	Temperatur dan Kelembaban Stasiun 7 (Titik 1 dan 2)	5-49
5.54	Kebisingan Tertinggi	5-51
5.55	Gambar titik lingkungan fisik bagian Sirkulasi Udara	5-52
5.56	Grafik <i>Pareto</i>	5-53
5.57	<i>Fishbone</i> Luka Robek	5-54
5.58	<i>Fishbone</i> Cedera Mata	5-54
5.59	<i>Fishbone</i> Cedera Amputasi	5-55
5.60	<i>Fishbone</i> Cedera Terkilir	5-55
6.1	Meja <i>Transport</i> 3D	6-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
6.2	Meja <i>Transport</i> Tampak Atas	6-3
6.3	Meja <i>Transport</i> Tampak Depan	6-3
6.4	Jalur masuk dan keluar EPS melalui meja <i>transport</i> tampak atas	6-3
6.5	Ilustrasi perhitungan tinggi meja <i>transport</i>	6-6
6.6	Mesin FilterS V 3D	6-8
6.7	Mesin Filter V tampak depan	6-9
6.8	Mesin Filter V tampak samping	6-9
6.9	Mesin Filter V tampak belakang	6-10
6.10	Mesin Filter V tampak atas	6-10
6.11	Blower pemanas tampak atas	6-10
6.12	<i>Step Tool</i> 3D	6-13
6.13	<i>Step Tool</i> tampak samping	6-13
6.14	<i>Step Tool</i> tampak depan	6-14
6.15	Ilustrasi perhitungan tinggi <i>Step Tools</i>	6-17
6.16	Usulan Tata Letak Keseluruhan	6-18
6.17	Usulan Diagram Aliran	6-21
6.18	Lampu usulan	6-24
6.19	Titik Lampu Usulan	6-27
6.20	<i>Turrbin ventilator</i> usulan	6-28
6.21	Titik Turbine Ventilator	6-33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Nama Gambar	Halaman
6.22	<i>Earplug</i> Usulan	6-34
6.23	Lambang Keselamatan dan Kesehatan Kerja	6-35
6.24	Sarung tangan pelindung dari permukaan yang tajam	6-36
6.25	Kacamata pelindung	6-37
6.26	Sarung tangan pelindung dari alat potong	6-38



DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
2.1	<i>Air change rate</i>	2-19
2.2	Anthropometri masyarakat Indonesia	2-23
2.3	Data Antropometri Tangan Manusia	2-28
4.1	Tabel keterangan mesin, jumlah mesin dan jumlah pekerja	4-3
4.2	Waktu Kerja Stasiun 1 (menit)	4-6
4.3	Waktu Kerja Stasiun 1 yang sudah displit (<i>split time</i> dalam menit)	4-7
4.4	Waktu Kerja Stasiun 2 (menit)	4-8
4.5	Waktu Kerja Stasiun 3 (menit)	4-8
4.6	Waktu Kerja Stasiun 4 (menit)	4-8
4.7	Waktu Kerja Stasiun 5 (menit)	4-8
4.8	Waktu Kerja Stasiun 5 yang sudah displit (<i>split time</i> dalam menit)	4-9
4.9	Waktu Kerja Stasiun 6 (menit)	4-10
4.10	Waktu Kerja Stasiun 7 (menit)	4-10
4.11	Waktu Kerja Stasiun 7 yang sudah dsplit (<i>split time</i> dalam menit)	4-11
4.12	Lingkungan Fisik Hari Pertama	4-15
4.13	Lingkungan Fisik Hari Kedua	4-15
4.14	Lingkungan Fisik Hari Ketiga	4-16
5.1	Tabel rangkuman Uji kenormalan, keseragaman, kecukupan	5-20

DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
5.2	Penyesuaian untuk Stasiun 1	5-20
5.3	Kelonggaran untuk Stasiun 1	5-22
5.4	Penyesuaian untuk Stasiun 3	5-24
5.5	Kelonggaran untuk Stasiun 3	5-25
5.6	Penyesuaian untuk Stasiun 4	5-26
5.7	Kelonggaran untuk Stasiun 4	5-27
5.8	Penyesuaian untuk Stasiun 5	5-28
5.9	Kelonggaran untuk Stasiun 5	5-29
5.10	Penyesuaian untuk Stasiun 6	5-30
5.11	Kelonggaran untuk Stasiun 6	5-31
5.12	Penyesuaian untuk Stasiun 7	5-32
5-13	Kelonggaran untuk Stasiun 7	5-33
5.14	Rangkuman W_s, W_n, W_b beserta faktor penyesuain dan kelonggaran (dalam menit)	5-37
5.15	Rangkuman jarak <i>transport</i> aktual	5-41
5.16	Rangkuman lingkungan fisik bagian pencahayaan	5-43
5.17	Rangkuman lingkungan fisik bagian suhu & <i>temperature</i>	5-44
5.18	Rangkuman lingkungan fisik bagian kebisingan	5-51
5.19	Tabel <i>Pareto</i>	5-53
6.1	Data Anthropometri Meja Transport	6-4
6.2	Data Anthropometri Mesin Pengering V	6-11

DAFTAR TABEL

Tabel	Nama Tabel	Halaman
6.3	Data Anthropometri <i>Step Tool</i>	6-15
6.4	Rangkuman jarak <i>transport</i> usulan	6-23
6.5	Usulan jumlah lampu tiap stasiun kerja	6-26
6.6	Usulan Jumlah <i>Turbin Ventilator</i>	6-32
7.1	Rangkuman data waktu hasil pengukuran	7-1
7.2	Rangkuman jumlah lampu aktual dan usulan	7-3
7.3	Rangkuman jumlah <i>turbin ventilator</i> aktual dan usulan	7-4

