

ABSTRAK

PT. Berdikari Metal Engineering memproduksi berbagai macam bagian *sparepart* motor. Masalah yang dihadapi perusahaan adalah keinginan perusahaan untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi. Dalam penelitian ini produk yang diamati adalah plate ram k-25 dan terdapat 7 stasiun kerja yang diamati, yaitu : stasiun *blanking*, *bending*, *restrike*, *trimming*, *piercing*, *chamfer* dan *inspection*.

Data yang dikumpulkan meliputi proses operasi produk, tata letak keseluruhan dan setempat, waktu operasi tiap stasiun dan lingkungan fisik. Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, dilakukan pengolahan data terhadap waktu operasi dengan menggunakan pengujian kenormalan data, keseragaman data, kecukupan data, hasil pengolahan didapat data sudah normal, seragam dan cukup. Lalu menentukan faktor penyesuaian dan kelonggaran, menghitung waktu siklus, normal dan waktu baku secara langsung, menghitung waktu baku secara tidak langsung (*MTM-1*) dan mengolah lingkungan fisik.

Berdasarkan hasil pengolahan didapat waktu baku aktual langsung untuk stasiun 1 sebesar 2,248 detik, stasiun 2 sebesar 10.932 detik, stasiun 3 sebesar 24.059 detik, stasiun 4 sebesar 11.119 detik, stasiun 5 sebesar 9.432 detik, stasiun 6 sebesar 9.424 detik, stasiun 7 sebesar 16.729 detik. Untuk analisis PEG diketahui bahwa stasiun 6 belum memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama, stasiun 1 sampai stasiun 7 belum mempunyai mekanisme penyaluran objek yang selesai, stasiun 2 sampai stasiun 4 belum meningkatkan beban kepada bagian tubuh kaki dalam membantu gerakan kerja operator dan stasiun 7 belum mempunyai perancangan yang memiliki lebih dari satu kegunaan. Untuk analisis lingkungan fisik diketahui bahwa pencahayaan belum optimal pada stasiun 1 sampai stasiun 6, temperatur dan kelembaban udara belum optimal pada stasiun 1 sampai stasiun 7, kebisingan juga belum optimal pada stasiun 1 sampai stasiun 7. Untuk analisis K3 diketahui bahwa belum adanya kotak P3K dan belum adanya sistem *safety* pada stasiun 2, stasiun 3, stasiun 4 dan stasiun 6.

Usulan perancangan berdasarkan analisis PEG adalah perancangan alat bantu di stasiun 7, usulan keranjang & perancangan *pallet* di semua stasiun kerja, perbaikan gerakan kerja pada stasiun 2, stasiun 3, stasiun 4, stasiun 6. Perbaikan pencahayaan dengan memasang lampu belajar LED di setiap stasiun kecuali stasiun 7, perbaikan kebisingan dengan pemasangan *earplugs* pada telinga operator di semua stasiun, perbaikan temperatur dan kelembaban udara dengan pemasangan *exhaust fan* dan *dehumidifier* di semua stasiun. Dilanjutkan dengan adanya usulan penyediaan kotak K3 bentuk II dan perancangan *display* peringatan pada stasiun 2, stasiun 3, stasiun 4 dan stasiun 6. Setelah melakukan usulan perancangan diatas maka didapat waktu baku usulan untuk stasiun 1 sebesar 2,000 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 11,032%, stasiun 2 sebesar 8,255 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 24,488%, stasiun 3 sebesar 21,025 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 12,611%, stasiun 4 sebesar 9,337 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 16,027, stasiun 5 sebesar 7,913 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 16,105 %, stasiun 6 sebesar 7,717 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 18,113% dan stasiun 7 sebesar 4,743 detik dengan peningkatan efisiensi sebesar 71,648%.

DAFTAR ISI

Cover.....	i
Lembar Pengesahan Laporan Tugas Akhir	ii
Surat Keterangan Dari Perusahaan.....	iii
Pernyataan Hasil Karya Pribadi.....	iv
Abstrak.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xiv
Daftar Lampiran.....	xvi
Bab I : Pendahuluan	
I.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
I.2 Identifikasi Masalah.....	I-2
I.3 Pembatasan Masalah dan Asumsi.....	I-2
I.4 Perumusan Masalah.....	I-4
I.5 Tujuan Penelitian.....	I-5
I.6 Sistematika Penulisan.....	I-6
Bab II : Landasan Teori	
II.1 Ergonomi.....	II-1
II.2 Definisi dan Pengertian Perancangan Sistem Kerja.....	II-3
II.3 Ruang Lingkup Perancangan Sistem Kerja.....	II-5
II.4 Pengertian Kerja.....	II-6
II.5 Penelitian Cara Kerja.....	II-7
II.6 Studi Gerakan.....	II-9
II.7 Ekonomi Gerakan.....	II-9
II.8 Peta-peta Kerja.....	II-11
II.9 Faktor Penyesuaian.....	II-13
II.10 Tingkat Ketelitian dan Kepercayaan.....	II-14
II.11 Metode Pengukuran Waktu.....	II-15

II.12 <i>Methods Time Measurement (MTM-1)</i>	II-18
II.13 Bagan Analisa.....	II-30
II.14 Pengukuran Antropometri.....	II-30
II.15 Perhitungan Persentil.....	II-35
II.16 Pencahayaan.....	II-37
II.17 Ventilasi dan Sirkulasi Udara.....	II-38
II.18 Kelembaban Udara.....	II-39
II.19 Suhu.....	II-39
II.20 Warna.....	II-40
II.21 Kebisingan.....	II-41
II.22 Prosedur Perancangan.....	II-42
II.23 Analisa Nilai.....	II-42
II.24 Alat Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan.....	II-43
II.25 Empat Proses Strategi.....	II-45
 Bab III : Sistematika Penelitian	
III.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-1
III.2 Keterangan <i>Flowchart</i>	III-4
 Bab IV : Pengumpulan dan Pengolahan Data	
IV.1 Sejarah Perusahaan, <i>Operation Process Chart (OPC)</i> dan Gambar Produk.....	IV-1
IV.2 Tata Letak Keseluruhan.....	IV-5
IV.3 Tata Letak Setempat.....	IV-6
IV.4 Data Mentah Waktu Operasi.....	IV-13
IV.5 Uji Normal, Keseragaman, dan Kecukupan Data.....	IV-17
IV.6 Faktor Penyesuaian dan Faktor Kelonggaran.....	IV-38
IV.7 Perhitungan Waktu Baku, Waktu Normal, dan Waktu Baku.....	IV-48
IV.8 MTM-1 (<i>Method Time Measurement – I</i>).....	IV-52
IV.9 Lingkungan Fisik.....	IV-57
 Bab V : Analisa Data Aktual	
V.1 Analisis Metoda Kerja.....	V-1
V.2 Analisis Prinsip Ekonomi Gerakan.....	V-4

V.3 Analisis Lingkungan Fisik.....	V-27
V.4 Analisis Tata Letak Kerja Setempat.....	V-32
V.5 Analisis Tata Letak Kerja Keseluruhan.....	V-33
V.6 Analisis Kesehatan & Keselamatan Kerja.....	V-34
Bab VI : Usulan dan Perancangan	
VI.1 Usulan Perbaikan PEG.....	VI-1
VI.2 Usulan & Perancangan Kesehatan & Keselamatan Kerja.....	VI-6
VI.3 Usulan Prinsip Ekonomi Gerakan.....	VI-9
VI.4 Usulan Lingkungan Fisik.....	VI-12
VI.5 Usulan Faktor Kelonggaran.....	VI-15
VI.6 Usulan MTM-1 (<i>Method Time Measurement – 1</i>).....	VI-20
VI.7 Usulan Waktu Baku.....	VI-24
VI.8 Usulan Tata Letak Setempat.....	VI-27
VI.9 Usulan Tata Letak Keseluruhan.....	VI-30
Bab VI : Kesimpulan dan Saran	
VII.1 Kesimpulan.....	VII-1
VII.2 Saran.....	VII-3
Daftar Pustaka	
Lampiran	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tingkat Pencahayaan Yang Direkomendasikan.....	II-38
Tabel 2.2	Hubungan Kelembaban dan Suhu.....	II-39
Tabel 2.3	Pengaruh Suhu Terhadap Kondisi Tubuh.....	II-39
Tabel 2.4	Ukuran Suhu Yang Disarankan Untuk Kondisi Optimum.....	II-40
Tabel 2.5	Efek Jarak, Suhu, Psikis dari Warna.....	II-41
Tabel 2.6	Jumlah Petugas P3K Berdasarkan Jumlah Pekerja.....	II-43
Tabel 2.7	Jenis Kotak P3K Berdasarkan Jumlah Pekerja & Kemungkinan Kecelakaan.....	II-43
Tabel 4.1	Data Mentah Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-13
Tabel 4.2	Data Mentah Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-13
Tabel 4.3	Data Mentah Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-14
Tabel 4.4	Data Mentah Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-14
Tabel 4.5	Data Mentah Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-15
Tabel 4.6	Data Mentah Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-15
Tabel 4.7	Data Mentah Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	IV-16
Tabel 4.8	Uji Kenormalan Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-17
Tabel 4.9	Uji Keseragaman Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-18
Tabel 4.10	Uji Kenormalan Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-20
Tabel 4.11	Uji Keseragaman Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-21
Tabel 4.12	Uji Kenormalan Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-23
Tabel 4.13	Uji Keseragaman Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-24
Tabel 4.14	Uji Kenormalan Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-26
Tabel 4.15	Uji Keseragaman Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-27
Tabel 4.16	Uji Kenormalan Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-29
Tabel 4.17	Uji Keseragaman Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-30
Tabel 4.18	Uji Kenormalan Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-32
Tabel 4.19	Uji Keseragaman Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-33
Tabel 4.20	Uji Kenormalan Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	IV-35
Tabel 4.21	Uji Keseragaman Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	IV-36

Tabel 4.22	Faktor Penyesuaian Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-38
Tabel 4.23	Faktor Penyesuaian Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-38
Tabel 4.24	Faktor Penyesuaian Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-39
Tabel 4.25	Faktor Penyesuaian Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-40
Tabel 4.26	Faktor Penyesuaian Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-40
Tabel 4.27	Faktor Penyesuaian Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-41
Tabel 4.28	Faktor Penyesuaian Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	IV-42
Tabel 4.29	Faktor Kelonggaran.....	IV-42
Tabel 4.30	MTM-1 Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-52
Tabel 4.31	MTM-1 Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-52
Tabel 4.32	MTM-1 Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-53
Tabel 4.33	MTM-1 Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-54
Tabel 4.34	MTM-1 Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-55
Tabel 4.35	MTM-1 Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-56
Tabel 4.36	MTM-1 Stasiun 7 (<i>Inspection</i> Bagian Tengah).....	IV-56
Tabel 4.37	MTM-1 Stasiun 7 (<i>Inspection</i> Bagian Samping).....	IV-57
Tabel 4.38	Lingkungan Fisik Pencahayaan.....	IV-58
Tabel 4.39	Lingkungan Fisik Temperatur & Kelembaban Udara (Hari Pertama).....	IV-58
Tabel 4.40	Lingkungan Fisik Temperatur & Kelembaban Udara (Hari Kedua).....	IV-59
Tabel 4.41	Lingkungan Fisik Temperatur & Kelembaban Udara (Hari Ketiga).....	IV-59
Tabel 4.42	Lingkungan Fisik Kebisingan.....	IV-60
Tabel 5.1	Prinsip Ekonomi Gerakan Tubuh Manusia dan Gerakan-gerakan Kerjanya.....	V-4
Tabel 5.2	Prinsip Ekonomi Gerakan Pengaturan Tata Letak Tempat Kerja...	V-14
Tabel 5.3	Prinsip Ekonomi Gerakan Perancangan Peralatan.....	V-22
Tabel 5.4	Rangkuman Lingkungan Fisik Pencahayaan.....	V-27
Tabel 5.5	Temperatur & Kelembaban Udara Pagi Hari.....	V-29
Tabel 5.6	Temperatur & Kelembaban Udara Siang Hari.....	V-29

Tabel 5.7	Temperatur & Kelembaban Udara Sore Hari.....	V-29
Tabel 5.8	Rangkuman Lingkungan Fisik Kebisingan.....	V-30
Tabel 5.9	Alat Keselamatan Kerja.....	V-34
Tabel 6.1	Alat-alat, Bahan-bahan & Obat-obatan Kotak Bentuk II.....	VI-7
Tabel 6.2	Rangkuman Data Antropometri Usulan & Perancangan.....	VI-13
Tabel 6.3	Usulan Prinsip Ekonomi Gerakan Tubuh Manusia dan Gerakan-gerakan Kerjanya.....	VI-14
Tabel 6.4	Usulan Prinsip Ekonomi Gerakan Pengaturan Tata Letak Tempat Kerjanya.....	VI-15
Tabel 6.5	Usulan Prinsip Ekonomi Gerakan Perancangan Peralatan.....	VI-16
Tabel 6.6	Faktor Kelonggaran Usulan.....	VI-20
Tabel 6.7	Rangkuman Faktor Kelonggaran Aktual dan Usulan.....	VI-24
Tabel 6.8	MTM-1 Usulan Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	VI-25
Tabel 6.9	MTM-1 Usulan Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	VI-26
Tabel 6.10	MTM-1 Usulan Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	VI-27
Tabel 6.11	MTM-1 Usulan Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	VI-27
Tabel 6.12	MTM-1 Usulan Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	VI-28
Tabel 6.13	MTM-1 Usulan Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	VI-28
Tabel 6.14	Rangkuman Waktu Baku Aktual dan Usulan.....	VI-31
Tabel 7.1	Rangkuman Perbandingan Waktu Baku Aktual dan Usulan.....	VII-2

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Suhu dan Kelembaban.....	II-40
Gambar 2.2	Kurva Melihat Jarak Tanda.....	II-47
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Penelitian.....	III-1
Gambar 4.1	<i>Operation Process Chart</i>	IV-2
Gambar 4.2	Foto Produk (<i>Blanking & Bending</i>).....	IV-3
Gambar 4.3	Foto Produk (<i>Restrike</i>).....	IV-3
Gambar 4.4	Foto Produk (<i>Trimming & Pierching</i>).....	IV-4
Gambar 4.5	Tata Letak Keseluruhan.....	IV.5
Gambar 4.6	<i>Layout</i> Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-6
Gambar 4.7	<i>Layout</i> Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-7
Gambar 4.8	<i>Layout</i> Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-8
Gambar 4.9	<i>Layout</i> Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-9
Gambar 4.10	<i>Layout</i> Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-10
Gambar 4.11	<i>Layout</i> Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-11
Gambar 4.12	<i>Layout</i> Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	IV-12
Gambar 4.13	Grafik Keseragaman Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	IV-19
Gambar 4.14	Grafik Keseragaman Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	IV-22
Gambar 4.15	Grafik Keseragaman Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	IV-25
Gambar 4.16	Grafik Keseragaman Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	IV-28
Gambar 4.17	Grafik Keseragaman Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	IV-31
Gambar 4.18	Grafik Keseragaman Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	IV-34
Gambar 4.19	Grafik Keseragaman Stasiun 7 (<i>Inspection</i>).....	IV-37
Gambar 4.20	Peta Proses Operasi (Adanya Waktu Baku).....	IV-51
Gambar 4.21	Pintu Gerbang.....	IV-61
Gambar 4.22	Jendela-jendela Jaring.....	IV-61
Gambar 4.23	Ventilator.....	IV-61
Gambar 4.24	Atap Lantai Produksi.....	IV-62
Gambar 4.25	Lantai Lantai Produksi.....	IV-62
Gambar 5.1	Diagram Hubungan Temperatur & Kelembaban Udara.....	V-28

Gambar 5.2	<i>Fishbone</i> Tangan Operator Terjepit / Tertusuk.....	V-34
Gambar 6.1	Konsep Perancangan Alat Bantu Inspeksi (satuan mm).....	VI-2
Gambar 6.2	3D Perancangan Alat Bantu Inspeksi.....	VI-3
Gambar 6.3	Benda Kerja Inspeksi.....	VI-3
Gambar 6.4	Perancangan Keranjang Tampak Atas.....	VI-4
Gambar 6.5	Perancangan Keranjang Tampak Samping.....	VI-4
Gambar 6.6	Perancangan <i>Pallet</i> Tampak Atas.....	VI-5
Gambar 6.7	Perancangan <i>Pallet</i> Tampak Samping.....	VI-5
Gambar 6.8	Perancangan <i>Display</i> Peringatan Untuk Stasiun Kerja <i>Bending</i>	VI-8
Gambar 6.9	Perancangan <i>Display</i> Peringatan Untuk Stasiun Kerja <i>Restrike</i>	VI-8
Gambar 6.10	Perancangan <i>Display</i> Peringatan Untuk Stasiun Kerja <i>Trimming</i> ...	VI-8
Gambar 6.11	Lokasi penempatan <i>display</i> perancangan <i>safety sign</i> stasiun 2,3 & 4.....	VI-10
Gambar 6.12	Perancangan <i>Display</i> Peringatan Untuk Stasiun Kerja <i>Chamfer</i>	VI-11
Gambar 6.13	Lokasi penempatan <i>display</i> perancangan <i>safety sign</i> stasiun 6.....	VI-12
Gambar 6.14	Lampu Belajar LED.....	VI-17
Gambar 6.15	<i>3M Ear Classic Earplugs</i>	VI-18
Gambar 6.16	<i>Exhaust Fan</i>	VI-19
Gambar 6.17	<i>Dehumidifier</i>	VI-19
Gambar 6.18	Usulan Stasiun 1 (<i>Blanking</i>).....	VI-32
Gambar 6.19	Usulan Stasiun 2 (<i>Bending</i>).....	VI-32
Gambar 6.20	Usulan Stasiun 3 (<i>Restrike</i>).....	VI-33
Gambar 6.21	Usulan Stasiun 4 (<i>Trimming</i>).....	VI-33
Gambar 6.22	Usulan Stasiun 5 (<i>Pierching</i>).....	VI-34
Gambar 6.23	Usulan Stasiun 6 (<i>Chamfer</i>).....	VI-34
Gambar 6.24	Usulan Tata Letak Keseluruhan.....	VI-35

DAFTAR LAMPIRAN

1. Sketsa perancangan alat bantu inspeksi untuk stasiun 7 (*Inspection*)