

PENENTUAN OUTPUT STANDART PRODUKSI DAN JUMLAH TENAGA KERJA YANG OPTIMAL UNTUK PRODUK SPRING BED BIG LAND 180 X 200 DI PT. MALINDO INTITAMA RAYA – LAWANG

Revi Vristanti Amrilda

Program Studi Teknik Industri S-1, Institut Teknologi Nasional Malang

Email : revivristanti@gmail.com

Abstrak, PT. Malindo Intitama Raya adalah perusahaan yang bergerak dibidang furniture. Permasalahan dalam penelitian ini belum menerapkan pengukuran terhadap waktu baku untuk menghitung output standart produksi dan jumlah tenaga kerja. Penelitian ini bertujuan mengukur waktu baku untuk menghitung output standart produksi dan jumlah tenaga kerja yang optimal. Metode yang digunakan yaitu *Stop Watch Time Study*. Hasil penelitian diperoleh bahwa waktu baku proses pembuatan produk *Spring Bed Bigland* 180 x 200 dari awal sampai akhir sebesar 4577.9 detik/unit dengan output standar produksi sebesar 5 *Spring Bed*/hari dan jumlah tenaga kerja dari masing-masing bagian berjumlah 6 pekerja. Dari perhitungan tersebut dapat diketahui waktu baku, output standart serta jumlah tenaga kerja yang optimal.

Kata kunci : Waktu Baku, Output Standart, Tenaga Kerja

PENDAHULUAN

Dalam proses produksi, manusia berperan sebagai perencana, pelaksana, pengendali dan pengevaluasi proses produksi, sehingga untuk dapat menghasilkan produk yang baik perlu dikenali sifat-sifat, keterbatasan serta semua kemampuan yang dimiliki manusia. Selain itu, untuk menghasilkan produk yang baik perusahaan harus meningkatkan kinerja dari satu periode ke periode berikutnya. Peningkatan kinerja tersebut dapat dicapai antara lain dengan melakukan proses *improvement*, yaitu aktivitas perusahaan untuk melakukan peningkatan proses yang dapat memberikan nilai tambah. PT. Malindo Intitama Raya adalah perusahaan yang bergerak dalam industri manufaktur di mana perusahaan itu memproduksi peralatan dan perlengkapan rumah tangga (merk *Bigland* dan *Napolly*). PT. Malindo Intitama Raya terbagi menjadi 3 divisi yaitu divisi busa, *spring bed* dan injeksi. Dari beberapa divisi di atas peneliti akan melakukan penelitian di bagian divisi *Spring Bed Bigland* 180 x 200, karena pada divisi *Spring Bed Bigland* 180 x 200 belum menerapkan pengukuran terhadap waktu baku dan output standart. serta jumlah tenaga kerja yang optimal. Berikut merupakan data dari pembuatan item (kerangka) produk *Spring Bed Bigland* 180 x 200

Data Pengamatan Proses Produksi untuk produk *Spring Bed Bigland* 180 x 200

1 Operator/Kali	Waktu Pengerjaan (Detik)					
	Rangka	Rehab	Sandaran	Quilting	Jahit	Packing
1	285	457	1586	649	325	326
2	295	492	1650	650	324	348
3	291	467	1561	577	371	298
	304	440	1542	601	330	275
5	363	455	1686	580	302	342
6	337	491	1634	602	352	273
7	280	451	1721	645	307	321
8	346	468	1773	550	301	268
9	268	478	1664	625	324	355

Pada tabel dapat dilihat data waktu pengamatan proses produksi menunjukkan bahwa waktu pekerjaan setiap produk berbeda- beda, berarti data diatas belum menunjukkan waktu baku untuk menyelesaikan setiap produknya, juga selama ini perusahaan belum mempunyai output standart produksi dan untuk penggunaan jumlah tenaga kerja tidak menentu dari setiap pembuatan item produk *Spring Bed Bigland* 180 x 200 maka dari itu peneliti perlu melakukan pengukuran terhadap waktu baku, output standart serta jumlah tenaga kerja yang optimal dengan metode *Stop Watch Time Study*.

Pengukuran Kerja

Menurut (Wignjosoebroto, 2010) Pengukuran kerja adalah sebagai pelaksana teknik desain untuk menetapkan mutu pekerjaan dalam menyelesaikan pekerjaan tertentu yaitu tentang pengukuran waktu, tenaga serta akibat-akibat psikologis dan sosial yang ditimbulkan oleh pekerjaan tersebut.

Dari hasil pengukuran maka akan diperoleh waktu baku untuk menyelesaikan waktu siklus pekerjaan, yang mana waktu ini akan dipergunakan sebagai standart penyelesaian pekerjaan bagi semua pekerja yang akan melaksanakan pekerjaan yang sama seperti itu.

Cara mengukur dilakukan dengan menghitung uji keseragaman data dengan rumus sebagai berikut :

1. Menghitung Waktu Rata-rata atau Waktu Siklus

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dimana : $\bar{X}$ = Rata – rata data pengamatan

X_i = Data Pengamatan

n = Jumlah Pengamatan

2. Menghitung Standart Deviasi

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

SD = Standar Deviasi

X_i = Waktu pengukuran ke-1

$\bar{X}$ = Harga rata-rata dari seluruh elemen

n = Jumlah pengamatan yang dilakukan untuk seluruh elemen

3. Menentukan` Batas Kontrol Atas dan Kontrol Bawah

$$BKA = \bar{X} + k.SD$$

$$BKB = \bar{X} - k.SD$$

Keterangan :

k = Koefisien tingkat kepercayaan

BKA = Batas Kepercayaan Atas

BKB = Batas Kepercayaan Bawah

SD = Standart Deviasi

Pengujian Kecukupan Data

Tes kecukupan data dirumuskan sebagai berikut

$$N' = \left[\frac{K/S \sqrt{N \cdot \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2$$

Keterangan :

K = tingkat kepercayaan 99% $\rightarrow k=3$

95% $\rightarrow k=2$

86% $\rightarrow k=1$

S = tingkat ketelitian

N = banyaknya pengamatan keseluruhan

x = waktu pengamatan untuk semua pengamatan

(Sumber : Bora 2017)

Penentuan *Performance Rating*

Performance Rating Metode Westing House

SKILL			EFFORT		
Kelas	Kode	Nilai	Kelas	Kode	Nilai
Super skill	A1	+ 0.15	Excessive effort	A1	+ 0.13
	A2	+ 0.13		A2	+ 0.12
Excellent	B1	+ 0.11	Excellent	B1	+ 0.10
	B2	+ 0.08		B2	+ 0.08
Good	C1	+ 0.06	Good	C1	+ 0.05
	C2	+ 0.03		C2	+ 0.02
Average Fair	D	0.00	Average Fair	D	0.00
	E1	- 0.05		E1	- 0.04
Poor	E2	- 0.10	Poor	E2	- 0.08
	F1	- 0.16		F1	- 0.12
	F2	- 0.22		F2	- 0.17
CONDITION			CONSISTENCY		
Kelas	Kode	Nilai	Kelas	Kode	Nilai
Ideal	A	+ 0.06	Perfect	A	+ 0.04
Excellent	B	+ 0.04	Excellent	B	+ 0.03
Good	C	+ 0.02	Good	C	+ 0.01
Average	D	0.00	Average	D	0.00
Fair	E	- 0.03	Fair	E	- 0.02
Poor	F	- 0.07	Poor	F	- 0.04

Sumber: (Sutalaksana, Itikar Z, Teknik Tata Cara Kerja, 2010)

Rumus Umum

$$P = P_o + P_1$$

Keterangan : $P_o = 1$

P_1 = Didapat dari tabel sesuai dengan kategori yang cocok

Penentuan Waktu Normal

$$W_n = W_s \times P$$

Keterangan :

W_s = Waktu siklus rata-rata

P = *Performance Rating*

(Sumber: Yulianto 2010)

Penentuan Waktu Baku (Standart)

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{Allowance}}$$

Dimana :

W_b = Waktu Baku

W_n = Waktu Normal

All = Waktu Kelonggaran

Penentuan Output Standart
Rumus dari Output Standart

$$Os = 1 / Ws$$

Keterangan:

Os = Output Standart

Ws = Waktu Standart

Perhitungan Jumlah Tenaga Kerja Optimal

$$\text{Jumlah Pekerja Optimal} = \frac{\text{Kapasitas Produksi (per hari)}}{\text{Output Standart (Tiap Unit)}}$$

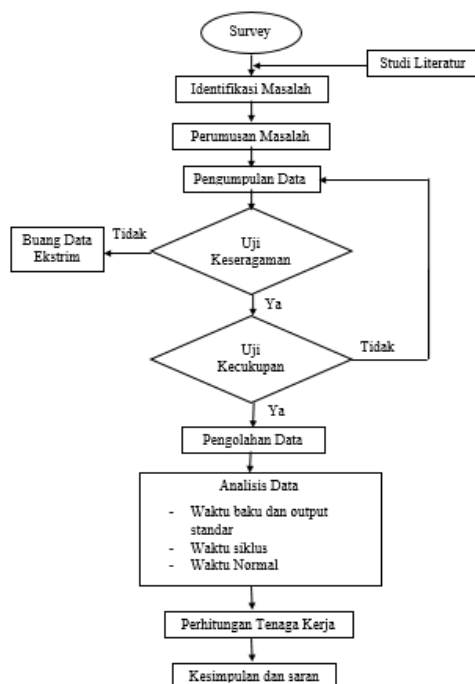
(Sumber : Tarigan 2015)

Tujuan Penelitian

1. Mengetahui output standart dari suatu aktivitas kerja pada proses pembuatan *Spring Bed Bigland 180 x 200* di PT. Malindo Intitama Raya.
2. Menghitung tenaga kerja yang optimal pada proses pembuatan *Spring Bed Bigland 180 x 200* di PT. Malindo Intitama Raya.

METODE PENELITIAN

Flow Chart Penelitian



Pada penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah yang terjadi di lapangan, lalu dilakukan perumusan masalah, kemudian mengumpulkan data untuk dilakukan perhitungan uji keseragaman data,

uji kecukupan data, kemudian dilakukan analisis data dan perhitungan tenaga kerja yang optimal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data pengukuran waktu kerja pembuatan *Spring Bed bigland 180 x 200* di PT. Malindo Intitama Raya.

Adapun data dari hasil pengukuran adalah sebagai berikut :

No	Pengamatan (Detik)
1	285
2	295
3	291
4	304
5	363
6	337
7	280
8	346
9	268

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Pengolahan Data Pengukuran Waktu Kerja

Waktu Siklus Item Rangka (Detik)

Pengamatan	$\sum Xi^2$
285	81225
295	87025
291	84681
304	92416
363	131769
337	113569
280	78400
346	121104
268	71824
Total $\sum Xi = 2769$ Detik	
Total $\sum Xi^2 = 862013$ Detik	

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Tes Keseragaman Data

Hasil Pengukuran Waktu Kerja Item Rangka

N = 9

$$\sum Xi = 2769 \text{ detik}$$

$$\sum Xi^2 = 862013 \text{ detik}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum Xi}{n}$$

$$\frac{2769}{9}$$

$$=$$

307.7 detik

$$SD = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{(288 - 307.7)^2}{9-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{38061}{8}}$$

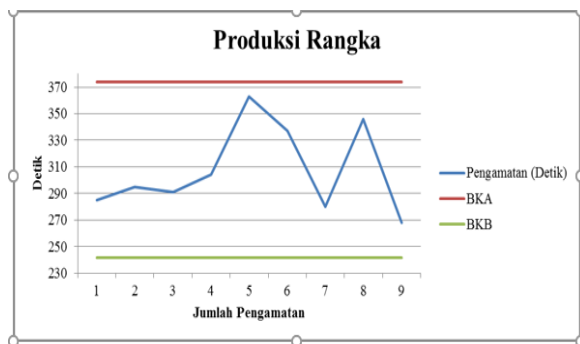
$$= \sqrt{1087}$$

$$= 33$$

$$BKA = \bar{X} + k.SD \quad BKB = \bar{X} - k.SD$$

$$= 307.7 + 2 \times 33 \quad = 307.7 - 2 \times 33$$

$$= 373.7 \text{ detik} \quad = 341.7 \text{ detik}$$



BKA dan BKB Item Rangka

Hasil Perhitungan Tes Keseragaman Data

No	Proses	$\sum X_i$ (detik)	$\sum X_i^2$ (detik)	$\bar{X}$ (detik)	SD	BKA	BKB
1	Rangka	2769	862013	307.7	33	373.7	341.7
2	Rehab	4199	1961617	466.5	17.9	502.3	430.8
3	Sandaran	14817	24439199	1646.33	75.4	179.12	1495.5
4	Quilting	5479	3345785	608.8	35.9	680.5	537.04
5	Jahit	2936	962076	326.2	23.2	372.5	279.9
6	Packing	2806	884192	311.8	34.2	380.12	243.42

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Tes Kecukupan Data

Produksi Rangka

$$N' = \left[\frac{K/S \sqrt{N} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right]^2$$

$$= \left[\frac{1/0.05 \sqrt{9} \times 862013 - (2775)^2}{2775} \right]^2$$

$$= 3 \text{ kali pengamatan}$$

Karena dari tes kecukupan $3 < 9$, maka data pengamatan cukup

Hasil Perhitungan Tes Kecukupan Data

No	Proses	N' (kali Pengamatan)
1	Rangka	3
2	Rehab	1
3	Sandaran	1
4	Quilting	1
5	Jahit	2
6	Packing	4

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Faktor Penyesuaian

Faktor Penyesuaian Item Rangka (Lampiran 1)

- Keterampilan =Fair Skill (E1) - 0.05
- Usaha =Good effort (C1) + 0.05
- Kondisi Kerja=Excellent condition B + 0.04
- Konsistensi =Fair consisten (B)- 0.02 0.02

$$P_o = 1$$

$$P = P_o + P_1$$

$$= 1 + 0.02$$

$$= 1.02$$

Karena nilai performance rating 1.02, maka operator bekerja diatas kecepatan normal. $P > 1$ atau $P > 100 \%$

Hasil Perhitungan Faktor Penyesuaian

No	Proses	Po	Pi	P
1	Rangka	1	0.02	1.02
2	Rehab	1	0.08	1.08
3	Sandaran	1	0.08	1.08
4	Quilting	1	0.03	1.03
5	Jahit	1	0.08	1.08
6	Packing	1	0.08	1.08

Sumber : (R evi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Faktor Kelonggaran (Allowance)

Faktor Kelonggaran Rangka (Lampiran 7)

- Tenaga yang dikeluarkan = 6 %
- Sikap kerja = 1 %
- Gerakan kerja = 0 %
- Kelelahan mata = 1 %
- Keadaan temperatur = 5 %
- Keadaan atmosfer = 0 %
- Keadaan lingkungan = 0 %
- Kelonggaran yang tak terduga = 1 %
- Total = 14 %

Hasil Perhitungan Faktor Kelonggaran		
No	Proses	Allowance (%)
1	Rangka	14
2	Rehab	14
3	Sandaran	15
4	Quilting	14
5	Jahit	15
6	Packing	14

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Perhitungan Waktu Normal

Hasil Pengukuran Waktu Normal Rangka

$$W_s = \frac{\sum X_i}{n}$$

$$= \frac{2769}{9}$$

$$= 307.7 \text{ detik}$$

$$W_n = W_s \times P$$

$$= 307.7 \times 1.02$$

$$= 313.854 \text{ detik}$$

Hasil Perhitungan Waktu Normal

No	Proses	Waktu Normal (Wn) (detik)
1	Rangka	313.852
2	Rehab	503.928
3	Sandaran	1778.064
4	Quilting	627.064
5	Jahit	352.318
6	Packing	336.74

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Perhitungan Waktu Baku (standart)

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{Waktu Kelonggaran}}$$

$$= 313.854 \times \frac{1}{1 - 14\%}$$

$$= 364.95 \text{ detik/unit} = 0.10137 \text{ jam/unit}$$

Hasil Perhitungan Waktu Baku

No	Proses	Waktu Baku (Wb) (detik/unit)
1	Rangka	364.95
2	Rehab	585.96

3	Sandaran	2091.8075
4	Quilting	729.144
5	Jahit	414.49
6	Packing	391.55
Total		4577.9

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Perhitungan Output Standart

Output Standart Produksi *Spring Bed Bigland* 180 x 200

$$W_b = 4577.9 \text{ detik/unit} = 1,3 \text{ jam/unit}$$

$$O_s = \frac{1}{W_b}$$

$$= \frac{1}{1,3}$$

$$= 0,769 \text{ Spring Bed/jam}$$

Output standar *Spring Bed Bigland* 180 x 200 selama 1 hari yaitu bekerja 7 jam adalah 5 *Spring Bed*/hari.

Perhitungan Tenaga Kerja Bagian Rangka

$$\text{Jumlah Pekerja Optimal} = \frac{\text{Kapasitas Produksi (per hari)}}{\text{Output Standart (Tiap Unit)}}$$

$$= \frac{5}{0,769}$$

$$= 6 \text{ Orang}$$

Hasil Perhitungan Tenaga Kerja

Proses	Jumlah tenaga kerja
Rangka	6
Rehab	6
Sandaran	6
Quilting	6
Jahit	6
Packing	6

Sumber : (Revi, PT.Malindo Intitama Raya, 2017)

Pembahasan

Uji Keceragaman Data

Dari hasil uji keseragaman data diatas menunjukkan bahwa tidak ada data yang keluar dari batas kontrol atas (BKA) dan batas kontrol bawah (BKB), berarti semua data sudah seragam dan dapat dilanjutkan ke pengujian selanjutnya, yaitu uji kecukupan data.

Uji Kecukupan Data

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa data diatas yang telah di ambil sudah mencukupi

Waktu Baku

Analisis waktu baku digunakan untuk seberapa besar waktu yang digunakan operator dalam proses produksi, dari waktu inilah operator dapat dilihat seberapa waktu yang harus dicapai dengan menambah beberapa unsur kelonggaran agar produk yang dikerjakan lebih meningkat. Waktu baku yang dicapai dari proses awal sampai akhir sebesar 4577.9 detik/unit. Waktu baku terpendek adalah elemen rangka yaitu 364.95 detik/unit, sedangkan waktu baku yang paling lama ada proses sandaran sebesar 2091.8075 detik/unit.

Output Standar

Berdasarkan hasil penelitian output standar adalah jumlah produk optimal yang bisa dibuat oleh pekerjanya adalah 5 *Spring Bed*/hari. Dari *Spring Bed Bigland 180 x 200* perusahaan dapat menjumlahkan output yang dihasilkan tanpa merugikan upah tenaga kerja perbulannya. Maka, dengan jumlah 5 *Spring Bed*/hari PT. Malindo Intitama Raya per harinya sudah memiliki output standart produksi *Spring Bed Bigland 180 x 200* yang optimal.

Jumlah Tenaga Kerja

Kebutuhan tenaga kerja yang optimal untuk menyelesaikan *Spring Bed Bigland 180 x 200* dari masing-masing bagian berjumlah 6 orang. Dimana dari proses pembuatan rangka berjumlah 6 orang, rehab 6 orang, sandaran 6 orang, *quilting* 6 orang, jahit 6 orang, *packing* 6 orang. Maka dari semua tenaga kerja dari masing- masing proses produksi berjumlah 36 orang.

KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan dari hasil pengolahan data dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil analisis waktu baku proses awal sampai selesai menjadi satu unit *Spring Bed Bigland 180 x 200*. maka, PT. Malindo Intitama Raya dapat menyelesaikan satu unit *Spring Bed Bigland 180 x 200* dengan waktu baku sebesar 4577.9 detik/unit .
2. Pada output standart produksi *Spring Bed Bigland 180 x 200* pada PT. Malindo Intitama Raya menghasilkan output produksi 5 *Spring Bed*/hari.
3. Kebutuhan tenaga kerja yang optimal untuk menyelesaikan *Spring Bed Bigland 180 x 200* dari masing-masing bagian berjumlah 6 orang. Maka dari semua tenaga kerja dari masing- masing proses produksi berjumlah 30 orang.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dapat disimpulkan diatas dapat disarankan sebagai berikut :

1. Untuk meningkatkan jumlah output standart PT. Malindo Intitama Raya menawarkan bonus intensif atau penghargaan kepada tenaga kerja agar dapat meningkatkan jumlah output standar yang dihasilkan
2. Setelah melakukan penelitian ini PT. Malindo Intitama Raya dapat mempertimbangkan sehingga bermanfaat bagi pekerja maupun bagi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bora M. Ansyar, Irwan and Albertus L. S. 2017, *Analisa Perhitungan Waktu Standar Service Ringan Untuk Meningkatkan Kepuasan Pelanggan*, Jurnal Teknik Industri Vol.2 , No.1, April 2017, ISSN : 2541-2647
- Handayani, S., Nursanti, E., and Handoko, F. 2016. Perencanaan Perbaikan Berkelanjutan (CI – PDCA) untuk Mewujudkan Efisiensi Energi pada Sistem Perkantoran. *Prosiding SENIATI*, 0(Book-1).
- Handoko, F, 2017. Constructing Knowledge and Technology Transfer Model for SMEs Technology Development in Emerging Economies. *International Journal of Pedagogy and Teacher Education*. Vol 1, No. 2. pp. 93
- Handoko, F, Alan, S, and Burvill, C, 2014. The Role of Government, Universities, and Business in Advancing Technology for SMEs' innovation. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*. Vol 12, No. 2. pp. 171
- Handoko, F., Nursanti,E., Harmanto, D and Sutriyono, 2016. Technology Transfer For Metal Based Smes In Central Java, Indonesia. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol.11, No. 8.
- Handoko, F and Salmia, LA. 2017. Alih Teknologi Guna Peningkatan Kemampuan Teknologi. *Prosiding SENATEK 2015*, 1(A), 860-865.
- Handoko, F., Nursanti, E., and Sutriyono. 2017. Aplikasi Pendekatan Perbaikan Terus Menerus guna Mencapai Green Industrial System yang berkelanjutan. *Prosiding SENATEK 2015*, 1(A), 866-870.
- Handoko, F., Nursanti, E., Gatot, Tjahjadi, M.E., Hutabarat, J., Mulyadi, L., and Kustamar. 2018. Green Industrial System in Indonesia, MATEC Web Conf., 164 (2018) 01010, DOI:

<https://doi.org/10.1051/mateconf/201816401010>

- Handoko, F., Smith, A., Indriani, S. 2017. Technology Transfer for Metal Based SMEs in Central Java Indonesia. *International Journal of Engineering and Management*, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 35-41
- Hidayat, S.S., Handoko, F., and Laksmana, I. 2017. Peningkatan Quality Ownership Untuk Menjaga Kualitas Produk Di PT. XYZ Dengan Metode Continuous Improvement. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 3(2), 19-24.
- Hutabarat, J., Assegaf, F.A., and Handoko, F. 2017. Re-Layout Dengan Metode Group Technology. *Prosiding SENIATI*, 3(2), C28.1-4.
- Ignatius, E.N., Nursanti, E., and Handoko, F. 2017. Rancangan Sistem Informasi Manajemen Sekolah Berbasis Web Interaktif Terintegrasi Di Smk Negeri 1 Nabire. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 1(1), 53-59.
- Kertaningtyas, M., Sutriyono., and Handoko, F. 2017. Analisa Kompetensi Sumber Daya Manusia Dengan Metode Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus di Biro Personalia PT. XYZ). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 1(2), 9-16.
- Nursanti, E., and Handoko, F. 2016. Pemanfaatan Barcode Scanning Untuk Peningkatan Kualitas dan Inventory. *Prosiding SENIATI*, 0(Book-1)
- Nursanti, E., Handoko, F., and Vitasari, P. 2017. Penerapan Manajemen Berbasis Database Dengan Ms Access Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing Pada Usaha Mikro. *Prosiding SENIATI*, 3(2), C17.1-4.
- Palumpun, N.P., Lomi, A., and Handoko, F. 2017. Perancangan Sistem Informasi Akademik Untuk Meningkatkan Kinerja Manajemen (Studi Kasus : Universitas Satya Wiyata Mandala Nabire). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 1(1), 15-24.
- Paula, C., and Handoko, F. 2016. Implementasi Reduce, Reuse, Recycle (3R) untuk Memenuhi Kebutuhan Palet pada PT. X. *Prosiding SENIATI*, 0(Book-1).
- Safi'i, I., Sutriyono., and Handoko, F. 2017. Kualitas Pelayanan di Tinjau Dari Prestasi Akademik Mahasiswa Studi Kasus Pada Universitas Kadiri. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 1(2), 22-27.
- Sutalaksana, 2010. *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Jurusan Teknik Industri
- Tarigan M Irani. 2015, *Pengukuran Standar Waktu Kerja Untuk Meningkatkan Jumlah Tenaga Kerja Optimal*, Wahana Inovasi, STMIK Kristen Neumann Indonesia. Vol 4, No.1, 2015, ISSN : 2089 – 8597
- Tjahjadi, M.E., and Handoko, F. 2017. "Precise wide baseline stereo image matching for compact digital cameras," *4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, Yogyakarta, 2017, pp. 1-6. doi: 10.1109/EECSI.2017.8239106
- Tjahjadi, M.E., and Handoko, F. 2017. "Single frame resection of compact digital cameras for UAV imagery," *2017 4th International Conference on Electrical Engineering, Computer Science and Informatics (EECSI)*, Yogyakarta, 2017, pp. 1-5. doi: 10.1109/EECSI.2017.8239147
- Tjahjadi, M.E., and Handoko, F., Sai, S.S. 2017. Novel Image Mosaicking of UAV's using Collinearity Condition. *International Journal of Electrical and Computer Engineering* 7 (3), 1188
- Waluyo, M.R., Handoko, F., and Vitasari, P. 2017. Kontruksi Model Continuous Improvement Pada Pengelolaan Koperasi XYZ Berbasis Green Management Dengan Perspektif Balance Scorecard (Studi Kasus Departemen Ekspansi Angkutan Limbah). *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri*, 3(1), 26-33.
- Widyantoro, H., & Handoko, F. 2016. Pengendalian Biaya Manufaktur Berbasis Environment Oriented Cost Management(EOCM). *Prosiding SENIATI*, 0(Book-1).
- Wingjosoebroto, 2010. *Ergonomi Study Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Surabaya: PT Guna Widya.
- Yuliarto, 2010. *Time and Motion Study*. [http://www.it.telkom.ac.id/Library/index.php?option=com_content&view=article&id=604:time and motion study.doc](http://www.it.telkom.ac.id/Library/index.php?option=com_content&view=article&id=604:time%20and%20motion%20study.doc).(27 Mei 2010)