

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK OPERATOR VISUAL SMT DI PT XYZ

Ardian Ahmad¹, Sri Zetli²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

e-mail: pb160410085@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Broadly speaking, all work done by humans is divided into two categories, namely the category of work that uses mental and physical where both categories are very influential in the work to be done, PT. Giken Precision Indonesia is a company engaged in electronics, in the SMT process there are several types of work, one of which is visual, the many demands given to employees cause mental and physical workloads felt by the employees themselves such as work stress, NASA TLX (National Aviation and Space Duty Load Index) this method is divided into six main factors. When carrying out the physical workload analysis process, the method that is often used in this research is cardiovascular load which is often used to measure heart rate and pulse before and after activities so that employees can find out the level of fatigue felt by employees From this study, the researchers found out the level of mental workload and physical workload felt by SMT visual operators, the value obtained for mental workload was 75.13 and physical workload was 38.65. We can conclude that the mental workload of SMT visual operators is high.

Keywords: *Mental workload using the NASA TLX (National Aviation and Space Duty Load Index) method, Physical load using the Cardiovascular method (%CVL).*

PENDAHULUAN

Dalam menjalankan tugas perusahaan mengupayakan tujuan pencapai kinerja secara maksimal. Persiapan antar industri yang ketat, mengakibatkan kegiatan kerja juga bertambah dan berdampak buruk dan baik terhadap kretivitas para karyawan tersebut. Variable kesuksesan perusahaan dipengaruhi oleh factor pengolahan manajemen yang baik sehingga tujuan pencapaian perusahaan dapat terpenuhi diantara factor tersebut karyawan menjadi salah satu factor dalam mencapai tujuan perusahaan. Karyawan merupakan user penting dalam sebuah team. Dalam sebuah indsutri karyawan berperan sebagai *manpower* (tenaga kerja) yang memiliki

tugas penting dalam mengendalikan pekerjaan (Hutabarat, 2018).

Umumnya dapat dua ktivitas manusia yaitu yaitu kerja mental (otak) dan kerja fisik (otot). Kedua aktivitas tersebut tidak bisa dipisahkan, akan tetapi terdapat perbedaan diantara keduanya antara kerja fisik dan mental. Kedua aktivitas tersebut memiliki resiko akan beban kerja. Beban kerja merupakan suatu pembeda antara keterampilan dan keahlian dalam menyelesaikan pekerjaan.

Beban kerja yang diterima oleh seorang karyawan harus seimbang atau sesuai dengan kemampuan fisik, kemampuan kognotif ataupun keterbatasan karyawan yang

mendapatkan beban kerja tersebut (Sari, 2017:224).

Beban mental adalah hal yang sangat penting didalam melakukan suatu pekerjaan karena sering terjadi kesalahan yang dilakukan oleh setiap karyawan dalam melakukan pekerjaannya (*error*). Sedangkan beban kerja fisik adalah beban kerja yang menggunakan fisik (otot), dimana beban kerja fisik ini dilakukan secara manual oleh operator sehingga membutuhkan tenaga yang besar dalam mengerjakan suatu pekerjaan. Dalam melakukan pekerjaan fisik seorang karyawan harus memiliki kondisi fisik yang prima dalam melakukan pekerjaannya. Salah satu perubahan saat mengangkat beban kerja menggunakan fisik (otot) yaitu jantung atau denyut nadi yang berdetak lebih kencang saat seorang karyawan melakukan pekerjaannya dibandingkan karyawan yang belum melakukan pekerjaan apapun (Meshkati & Hancock 1988) dalam (Amri & Herizal, 2017: 31).

Pengangkatan manual yang dilakukan oleh operator juga cukup berat yaitu mengangkat magazine dengan berat mencapai 20 kg. Hal ini berdampak kepada kesehatan karyawan yang mengakibatkan tingkat absensi karyawan semakin meningkat, seperti pada bulan Januari 2021 tingkat absensi karyawan mencapai 21 karyawan yang tidak masuk kerja, pada bulan Februari 2021 tingkat absensi mencapai 24 karyawan tidak masuk kerja sedangkan pada bulan Maret 2021 tingkat absensi mencapai 26 karyawan tidak masuk kerja, dimana pada umumnya karyawan yang tidak masuk kerja diakibatkan karna sakit.

Dalam keadaan normal, operator *visual* SMT seharusnya bekerja 8 jam sehari, namun dikarenakan permintaan produk meningkat yang biasanya 2.000 *pieces* menjadi 3.500 *pieces* maka dilakukan penambahan jam kerja menjadi 12 jam sehari. Terkadang pada hari libur (tanggal merah) di hari Sabtu dan Minggu operator *visual* SMT tetap masuk. Kondisi tersebut menimbulkan beban kerja yang berlebih sehingga menimbulkan kelelahan kerja pada operator *visual* SMT. Selain itu dari data

yang didapatkan dari pihak perusahaan masih banyak output yang kurang dari target yang sudah ditentukan, sehingga berakibat banyaknya terjadi defect seperti *solder short*, *insuff solder*, *no solder*, *upside down* dan *wrong part*.

Berdasarkan masalah yang ada, maka perlu adanya perbiakan terhadap beban kerja mental dan beban kerja fisik pada operator visual SMT dengan judul "ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL DAN FISIK OPERATOR VISUAL SMT DI PT GIKEN PRECISION INDONESIA".

TINJAUAN PUSTAKA

Beban kerja merupakan perpaduan antara peran seorang pekerja atau kepandaian seorang terhadap suatu tanggung jawab pekerjaan yang harus disipkan oleh seorang karyawan. Perkajaan terbagi atas dua kelompok antara *physical* dan *psikis*. Oleh sebab itu tiap anggota kelompok menyimpan perbedaan yang berbeda dengan anggota kelompok lainnya. Tingkat perbedaan pendapat dirasa terlalu besar, memerlukan kebutuhan energy yang berbeda lebih besar dan mampu mengakibatkan tingkat emosional yang berubah-ubah, meskipun intensitas beban kerja yang dirasa terlalu kecil juga dapat memicu kelelahan, kejenuhan dan kebosanan dan *eunderstress* Astianto, (2014).

Beban kerja mental kuat hubungannya dengan keadaan *underload* dan keadaan *overload* akan timbul saat keadaan *undrload* apabila secara kuantitatif tuntutan mental pada sesuatu tugas sangat tidak sering terjalin serta secara kualitatif tuntutan sesuatu tugas yang terdapat sangat simpel. Keadaan *overload* hendak timbul dan apabila secara kualitatif tidak terdapatnya desakan waktu akan tetapi tuntutan mentalnya lingkungan, serta secara kuantitatif bila tugas terletak di dasar tekanan waktu serta tuntutan mental relatif kerap. Beban kerja mental yang cocok pasti hendak menghasilkan kinerja yang maksimal. Bagi Claessens kawan-kawan(2010), beban kerja yang sangat besar hendak menimbulkan tingkatan usaha yang besar serta biasanya

berhubungan dengan kinerja yang rendah. Bersumber pada perihal tersebut, nampak terdapatnya ketidaksesuaian antara sesuatu kemampuan serta tuntutan. Perihal ini diperkuat dengan pembahasan Matthews teman-teman (2000) menjelaskan kalau beban kerja mental menuju pada atensi yang diperlukan dalam melakukan sesuatu pekerjaan. Kemampuan kerja kurang baik, apabila beban kerja lebih dibandingkan dengan sumber tenaga yang tersedia (Ni Made Swasti Wulanyani, 2013:81).

Tabel 1. Tingkat kelas nilai Beban Kerja

No.	Rentang WWL	Kategori Beban Kerja
1.	0 Sampai 9	Rendah
2.	10 Sampai 29	Menengah
3.	30 Sampai 49	Cukup Tinggi
4.	50 Sampai 79	Tinggi
5.	80 Sampai 100	Sangat Tinggi

Sumber : Fithri & Anisa, (2017:121)

Metode CVL sendiri sangat peting dalam pengukuran baban kerja fisik dimana denga rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ CVL} = \frac{(\text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat})}{(\text{Denyut Nadi Max} - \text{Denyut Nadi Istirahat})} \times 100\%$$

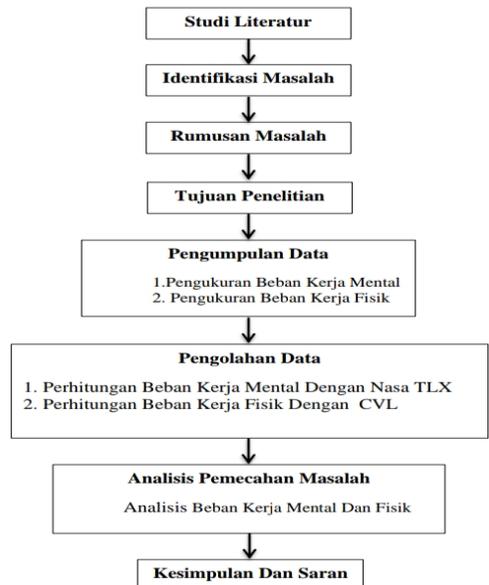
Di mana denyut nadi maskimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita. Dari perhitungan % CVL kemudian akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut (Amri & Herizal, 2017:33)

Tabel 2. Klasifikasi %CVL

%CVL	Klasifikasi %CVL
>30%	Titik terjadi kelelahan
30% - 60%	Diperlukan perbaikan
60% - 80%	Kerja dalam waktu singkat
80% - 100%	Diperlukan tindakan segera
>100%	Tidak diperbolehkan beraktivitas

Sumber: (Amri & Herizal, 2017:33)

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Desain penelitian (Sumber Peneliti, 2021)

Populasi dan Sampel

Populasi yang ada dalam pengkajian ini ialah semua operator visual *surface mount technology* (SMT) di *department surface mount technology* (SMT) pada karyawan PT XYZ Total operator visual *surface mount technology* (SMT) adalah dau puluh empat (24) karyawan.

Sampel yang terdapat dalam pengkajian ini yakni segala operator visual SMT pada PT XYZ yang berjumlah 24 orang. Operator visual smt dipecah menjadi tiga shift kerja. Tiap shift kerja mempunyai delapan orang operator visual smt Pengumpulan informasi pada pengkajian ini memakai sampling jenuh.

Sumber Data

Data yang di kumpulkan bersumber dari dua jenis data yang berbeda.

1. Data primer

Data yang di ambil dari pengamatan lasung kelapngan.

- a. Pengambilan data yang dilakukan dengan koesioner NASA_TLX.

- b. Pengambilan data yang dilakukan dengan mengukur denyut nadi.
2. Data sekunder
 Daya yang di dapatkan dari hasil wawancara langsung dengan operator visual SMT.

Teknik Analisis Data

Dalam analisis perbandingan dua sampel homogen, akan tetapi mempunyai data yang berbeda dengan menggunakan uji paired sampel *t-test*.

Dalam menetapkan uji paired sampel *t-test*, berikut adalah langkah-langkah pengujian sampel *t-test* :

Uji anova saat melakukan percobaan terlebih dahulu.

- a. Nilai sigma (2-tailed) > 0,005, terjadi variable tidak relevan
- b. apabila nilai sigma (2-tailed) < 0,005 bahwa terjadi variable yang relevan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemberian pembobotan dan rating visual SMT dari 6 indikator beban kerja.

1. Hasil Perhitungan beban Kerja Mental

Dari data responden operator visual SMT yang telah di kumpulkan baik itu pemberian nilai rating dan nilai pembobotan maka didapatkan nilai rata rata WWL dari hasil pengolahan data seperti dari table dibawah ini.

Tabel 3. Rekapitulasi nilai rating dan pembobotan operator visual SMT

No	Nama	KM	KF	KW	P	TF	U	TOTAL WWL	Rata-rata WWL	Kategori
1	Desi	219	213	210	74	272	69	1057	70.47	Tinggi
2	Yana	210	213	128	70	320	146	1087	72.47	Tinggi
3	Rahma	415	312	243	68	70	71	1179	78.60	Tinggi
4	Vini	240	124	128	64	204	280	1040	69.33	Tinggi
5	Mala	186	210	73	74	207	280	1030	68.67	Tinggi
6	Aysah	292	148	140	0	360	122	1062	70.80	Tinggi
7	Deni	210	142	198	164	296	69	1079	71.93	Tinggi
8	Yanti	280	65	219	80	192	216	1052	70.13	Tinggi
9	Nadia	216	162	79	340	240	162	1199	79.93	Tinggi
10	Ani	219	240	166	144	170	240	1179	78.60	Tinggi
11	Jerni	213	240	150	82	140	316	1141	76.07	Tinggi
12	Ratiska	219	296	243	71	0	312	1141	76.07	Tinggi
13	Siah	162	240	324	150	240	74	1190	79.33	Tinggi
14	Silvi	240	243	228	164	0	300	1175	78.33	Tinggi
15	Maya	350	144	160	74	150	240	1118	74.53	Tinggi
16	Anin	80	77	312	320	222	156	1167	77.80	Tinggi
17	Diana	142	162	320	210	79	222	1135	75.67	Tinggi
18	Maria	140	144	240	280	160	148	1112	74.13	Tinggi
19	Ara	280	240	166	150	152	160	1148	76.53	Tinggi
20	Teti	320	324	237	142	74	75	1172	78.13	Tinggi
21	Rosa	160	222	152	150	160	312	1156	77.07	Tinggi
22	Yesi	216	160	249	76	219	228	1148	76.53	Tinggi
23	Riska	160	148	162	140	292	225	1127	75.13	Tinggi
24	Widia	140	148	160	243	222	240	1153	76.87	Tinggi
Rata-rata		221.2 0	192.3 7	195.2 9	138.7 5	185.0 4	194.2 9	1126.9 5	75.13	Tinggi

(Sumber Peneliti, 2021)

$$\begin{aligned}
 \text{Hasil WWL} &= \text{Skor Kebutuhan mental} + \text{Skor Kebutuhan Fisik} + \text{Skor Kebutuhan Waktu} + \text{Skor Performansi} + \text{Skor Tingkat Frustrasi} + \text{Skor Tingkat Usaha} \\
 &= 219 + 213 + 210 + 74 + 272 + 69 = 1057 \\
 &= (\text{Skor Beban Kerja})/15 \\
 &= 1057/15 \\
 &= 70.46 \\
 &\text{Termasuk dalam kelompok golongan} = \text{Tinggi}
 \end{aligned}$$

Table 4. Rekapitulasi rata-rata indikator beban kerja mental operator visual SMT

No.	Indikator	Nilai Rata-Rata
1.	Kebutuhan Mental	221.20
2.	Kebutuhan Fisik	192.37
3.	Kebutuhan Waktu	195.29
4.	Performansi	138.75
5.	Tingkat Frustrasi	185.04
6.	Tingkat Usaha	194.29

(Sumber Peneliti, 2021)

Berdasarkan table di atas bisa kita ambil kesimpulan bahwa nilai rata-rata tertinggi ialah kebutuhan mental. Dengan

hasil yang di dapatkan 221.20 Sehingga kurangnya titik keseimbangan dalam mengecek visual PCB.

2. Perhitungan Beban Kerja Fisik

Analisis beban kerja fisik dengan metode *Cardiovascular Load (CVL)* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5. perhitungan Cardiovascular Load (CVL) visual SMT

Nama Operator Forklift	Usia	Denyut Nadi Istirahat	Rata-rata Denyut Nadi kerja	Denyut Nadi masimum/menit	%CVL	Keterangan
Desi	21	87	122	179	38.04	Perlu perbaikan
Yana	23	86	121	177	38.46	Perlu perbaikan
Rahma	25	88	123	175	40.22	Perlu perbaikan
Vini	24	88	124	176	40.90	Perlu perbaikan
Mala	23	86	122	177	39.56	Perlu perbaikan
Aysah	20	87	123	180	38.70	Perlu perbaikan
Deni	29	88	122	171	40.96	Perlu perbaikan
Yanti	24	87	122	176	39.32	Perlu perbaikan
Nadia	25	86	121	177	38.46	Perlu perbaikan
Ani	28	88	122	180	36.95	Perlu perbaikan
Jerni	22	88	122	180	36.95	Perlu perbaikan
Ratiska	26	86	123	179	39.78	Perlu perbaikan
Siah	21	88	121	179	36.26	Perlu perbaikan

Silvi	25	87	123	180	38.70	Perlu perbaikan
Maya	27	87	122	179	38.04	Perlu perbaikan
Anin	20	86	122	178	39.13	Perlu perbaikan
Diana	28	87	123	180	38.70	Perlu perbaikan
Maria	26	87	123	180	38.70	Perlu perbaikan
Ara	26	86	121	177	38.46	Perlu perbaikan
Teti	26	87	124	181	39.36	Perlu perbaikan
Rosa	27	88	122	180	36.95	Perlu perbaikan
Yesi	26	87	123	180	38.70	Perlu perbaikan
Riska	24	86	122	178	39.13	Perlu perbaikan
Widia	22	87	121	178	37.36	Perlu perbaikan

(Sumber Peneliti,2021)

Perhitungan %CVL pada Operator visual SMT

$\%CVL = ((\text{Denyut Nadi Kerja}-\text{Denyut Nadi Istirahat})/((\text{Denyut Nadi Max}-\text{Denyut Nadi Istirahat})) \times 100\%$

$$= ((122-87))/((179-87)) \times 100\% = 38,04\%$$

Termasuk dalam kategori = Perbaikan perlu dilakukan

Tabel 6. Rekapitulasi nilai Cardiovascular Load beban kerja Fisik karyawan visual SMT

No	Nama Visual SMT	Usia	% CVL
1.	Desi	21	38,04
2.	Yana	23	38,46
3.	Rahma	25	40,22
4.	Vini	24	40,90
5.	Mala	23	39,56
6.	Aysah	20	38,70
7.	Deni	29	40,96
8.	Yanti	24	39,32
9	Nadia	25	38,46
10	Ani	28	36,95
11	Jerni	22	36,95
12	Ratiska	26	39,78
13	Siah	21	36,26
14	Silvi	25	38,70
15	Maya	27	38,04
16	Anin	20	39,13
17	Diana	28	38,70
18	Maria	26	38,70
19	Ara	26	38,46
20	Teti	26	39,36
21	Rosa	27	36,95
22	Yesi	26	38,70
23	Riska	24	39,13
24	Widia	22	37,36

(Sumber peneliti, 2021)

Dari hasil perhitungan dan pengujian CVL seperti table di atas, maka didapatkan hasil nilai tertinggi beban kerja fisik karyawan visual SMT yaitu, pada umur 29 didapatkan kesimpulan perhitungan 40,96%. untuk

beban kerja fisik hasil nilai, sementara pada umur 24 didapatkan kesimpulan

perhitungan 40,90%. Dan di usia 21 didapatkan hasil perhitungan 36,26% dari 24 responden termasuk urutan terendah. Dari hasil perhitungan di atas, dapat disimpulkan beban kerja fisik pada karyawan visual SMT diperlu untuk

segera dilakukan perbaikan karena

melawati klasifikasi sebesar 30 %.

Perbandingan menggunakan SPSS

Uji paired sampel t-test pengujian ini dilakuka dengan bantuan aplikasi statistika yaitu aplikasi spss (*Statistical Product And Service Solution*), dapatkan

hasil rekapitulasi perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut ini ;

Tabel 7. Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 WWL	75.1300	24	3.38419	.69079
CVL	38.6579	24	1.20311	.24558

Tabel 8. Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 WWL & CVL	24	-.430	.036

Tabel 9. Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	WWL - CVL	36.47208	4.05025	.82675	34.76181	38.18235	44.115	23	.000

Sumber SPSS

Hasil uji t-test dengan bantuan aplikasi SPSS seperti pada tabel diatas, terjadinya perbedaan nilai rata-rata dari kedua sampel. Beban kerja fisik diperoleh hasil sebesar 38.6579 dan beban kerja mental diperoleh hasil sebesar 75.1300.

Perhitungan dengan bantuan aplikasi SPSS paired sampel correlations seperti pada tabel didapatkan skor signifikansi (Sigma) 0,036. Rekomendasi keputusan dalam penelitian ini berdasarkan nilai skor signifikansi untuk uji correlations yaitu:

1. Jika nilai Sigma > 0,005, maka data dikatakan tercukupi
2. Jika nilai Sigma < 0,005, maka data dikatakan tidak tercukupi

Berdasarkan hasil perhitungan penelitian ini terdapat nilai signifikansi 0.036 > 0,005 maka bisa diambil kesimpulan bahw perbandingan tersebut tercukupi didalam pengujian

paired sampel t-test. Pengujian dengan metode paired sampel t-test seperti pada tabel diatas didapatkan nilai Signifikansi Sigma (2-tailed) sebesar 0,000. Pemberian nilai kesimpulan keputusan pada perhitungan ini berdasarkan dari nilai signifikansi, yaitu: sigma (2-tailed) sebesar 0,000 < 0,005 maka dapat disimpulkan terjadinya perbedaan yang signifikan antara beban kerja fisik dan mental.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas maka bisa kita ambil kesimpulan dari permasalahan yang telah diteliti oleh peneliti yaitu:

1. Rata-rata beban kerja mental karyawan visual SMT pada setiap karyawan di PT. Giken Precision Indonesia nilai rata-rata WWL sebesar 75,13 untuk nilai rata-rata ini tergolong tinggi.

- Dari keenam perhitungan rata-rata nilai yang didapatkan beban kerja mental mendapatkan urutan pertama dengan nilai 221,20.
2. Rata-rata perhitungan beban kerja fisik karyawan visual SMT dengan menggunakan %CVL didapatkan hasil perhitungan rata-rata tertinggi untuk beban kerja fisik yaitu, di usia 29 dengan nilai perhitungan 40,96% sehingga perlu perbaikan dalam melakukan pekerjaan.
 3. Hasil dari uji perbandingan dari 2 sampel yang homogen dengan data berbeda metode *paired* sampel t-test untuk menganalisa dengan bantuan *software* SPSS untuk pengujian *correlation* didapatkan nilai sig dari WWL dan CVL sebesar 0,036. Nilai sigma 0,036 lebih tinggi dari 0,005 maka dikatakan tercukupi untuk pengujian *correlation*. Dan dalam melakukan perbandingan uji paired sampel t-test diperoleh nilai sigma (2-tailed) nya sebesar 0,000. Nilai sigma (2-tailed) 0,000 lebih kecil dari 0,005 dengan hasil kesimpulan ada perbedaan yang signifikan antara beban kerja mental dan fisik. Adapaun beban kerja mental lebih tinggi dibandingkan beban kerja fisik karyawan visual SMT.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, & Herizal. (2017). Analisis Beban Kerja Psikologis dengan Menggunakan Metode NASA-TLX pada Operator Departemen Fiber Line di PT . Toba Pulp Lestari. *Teknik Industri*, 6(1), 29–35.
- Astianto, A. (2014). *Pengaruh Stres Kerja Dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PDAM Surabaya*. 3(7), 1–17.
- Fithri, P., & Anisa, W. F. (2017). *Jurnal Optimasi Sistem Industri Pengukuran Beban Kerja Psikologis dan Fisiologis Pekerja di*

- Industri Tekstil*. 2, 120–130.
- Hutabarat, J. (2018). Ergonomi Kognitif. *Buku*, 1–107.
- Made, N., & Wulanyani, S. (2015). Tantangan dalam Mengungkap Beban Kerja Mental. *Buletin Psikologi*, 21(2), 80. <https://doi.org/10.22146/bpsi.7372>
- meshkati & Hancock 1988. (n.d.). *Meshkati & Hancock (1988).pdf*.
- Sari, R. I. P. (2017). *Pengukuran Beban Kerja Karyawan Menggunakan Metode NASA-TLX Di PT. Tranka Kabel*. 9(3), 223–231.

	<p>Biodata Penulis pertama, Ardian Ahmad, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Biodata Penulis kedua, Sri Zetli, S.T., M.T. Lecturer, merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>