



PAPER – OPEN ACCESS

## Penilaian Beban Kerja Mental pada Operator Truk Produksi dan Mekanik Workshop Serta Penilaian Beban Kerja Fisik pada Mekanik Workshop

Author : Aulia Ishak dan Jefrincer Zalukhu  
DOI : 10.32734/ee.v2i3.702  
Electronic ISSN : 2654-704X  
Print ISSN : 2654-7031

*Volume 2 Issue 3 – 2019 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



# Penilaian Beban Kerja Mental pada Operator Truk Produksi dan Mekanik Workshop Serta Penilaian Beban Kerja Fisik pada Mekanik Workshop

Aulia Ishak<sup>a</sup>, Jefrincer Zalukhu<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Jalan Almamater Kampus USU, Medan 20155

<sup>b</sup>Dosen Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara

aulia.ishak@gmail.com, jefrincerz@gmail.com

## Abstrak

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan beban kerja mental dan beban kerja fisik. Penilaian beban kerja mental dilakukan dengan menggunakan metode NASA TLX, dimana hasilnya didapatkan bahwa 62 operator dikategorikan bekerja dalam tingkat beban kerja Berat, dan 29 operator dikategorikan bekerja dalam tingkat beban kerja mental Ringan. Sedangkan, untuk pekerja mekanik *workshop* didapatkan 20 orang bekerja dalam tingkat beban kerja berat dan 4 orang bekerja dalam tingkat beban kerja sedang. Penilaian beban kerja fisik dilakukan dengan menghitung konsumsi energi pekerja pada mekanik *workshop* dengan hasil 12 orang bekerja dalam tingkat beban kerja fisik Ringan dan 12 orang bekerja dalam tingkat beban kerja fisik sedang.

Kata kunci: Beban Kerja, NASA TLX

## Abstract

In this study a calculation of mental workload and physical workload was carried out. The mental workload assessment is carried out using the NASA TLX method, where the results are explained that 62 operators are categorized as working at a heavy workload level, and 29 operators are categorized as working at a level of mental workload. Meanwhile, for workshop mechanics, 20 people work in heavy workload levels and 4 work at a moderate workload level. The physical workload assessment was carried out by calculating the energy consumption of workers in the workshop mechanics with the results of 12 people working in the level of physical workload Light and 12 people working at the level of moderate physical workload.

*Keywords:* Beban Kerja, NASA TLX

## 1. Pendahuluan

Beban kerja adalah sekumpulan atau sejumlah kegiatan yang harus diselesaikan oleh suatu unit organisasi atau pemegang jabatan dalam jangka waktu tertentu. Beban kerja dapat berupa tuntutan tugas atau pekerjaan, organisasi dan lingkungan kerja.

Perusahaan ini sedang gencar dalam menangani pencegahan terjadinya kecelakaan kerja. Sesuai dengan data yang dimiliki perusahaan, faktor *fatigue* merupakan faktor terbesar penyumbang kecelakaan kerja yang terjadi. *Fatigue* merupakan suatu kondisi yang memiliki tanda berkurangnya kapasitas yang dimiliki seseorang untuk bekerja dan mengurangi efisiensi prestasi, dan biasanya hal ini disertai dengan perasaan letih dan lelah. Banyak hal yang dapat menyebabkan *fatigue* pada seseorang, salah satunya adalah kesesuaian beban kerja terhadap pekerja.

Identifikasi penilaian beban kerja merupakan salah satu cara untuk menemukan tingkat beban kerja pekerja terhadap pekerjaan yang dijalannya saat ini. Beban kerja yang dinilai ada 2 yaitu beban kerja fisik maupun mental yang dialami oleh pekerja. Berdasarkan masalah tersebut, penulis akan melakukan penilaian beban kerja terhadap *operator* dan mekanik *Workshop Plant Remanufacturing* secara mental maupun fisik. Untuk mengukur beban kerja ada berbagai cara yang diusulkan oleh para peneliti ergonomi Pada penentuan beban kerja fisik, salah satu metode yang dapat digunakan adalah dengan metode analisis *cardiovascular load* (CVL), yaitu perbandingan peningkatan denyut nadi istirahat dengan denyut nadi

maksimum. Sedangkan untuk mengukur beban kerja mental dapat digunakan metode NASA-TLX, yaitu berdasarkan persepsi subyektif responden yang mengalami beban kerja tersebut [1]. NASA-TLX merupakan metode subjektif yang sering digunakan dalam pengukuran beban kerja mental pada individu di berbagai industri. Pada metode NASA TLX ini, terdapat 6 komponen yang akan diukur dari setiap individu, yaitu kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, tingkat frustrasi, performansi, dan yang terakhir adalah tingkat usaha [2]. Dari setiap ukuran beban kerja tersebut, terdapat skala yang nantinya harus diisikan oleh responden. Hal ini merupakan langkah awal dalam pengukuran beban kerja. Pada komponen kebutuhan mental, kebutuhan fisik, kebutuhan waktu, dan tingkat frustrasi, skala yang digunakan adalah rendah hingga tinggi. Sedangkan untuk pengukuran performansi digunakan skala baik hingga buruk.

## 2. Metodologi Penelitian

Penilaian beban kerja mental dengan metode NASA TLX menggunakan 6 indikator yang akan dinilai. Metode ini dikembangkan berdasarkan pengukuran subjektif yang terdiri dari skala Sembilan faktor (kesulitan tugas, tekanan waktu, jenis aktivitas, usaha fisik, usaha mental, performansi, frustrasi, stress, dan kelelahan). Sembilan faktor tersebut disederhanakan menjadi enam, yaitu kebutuhan *Mental Demand* (MD), *Physical Demand* (PD), *Temporal Demand* (TD), *Performance* (P), dan *Frustration Level* (FR) yang kemudian dimuat dalam bentuk kuesioner. Hasil dari pengisian kuesioner didapatkan hasil pembobotan yaitu dengan cara membandingkan keenam faktor tersebut yang kemudian akan dipilih oleh operator untuk mengetahui faktor mana yang lebih berpengaruh pada pekerjaannya. Selain hasil pembobotan, didapatkan juga hasil pemberian rating terhadap keenam faktor tersebut. Setelah didapatkan hasil pembobotan dan pemberian rating, selanjutnya akan dilakukan perhitungan skor untuk mengetahui tingkat interpretasi beban kerja terhadap beban kerja. Berikut merupakan tingkat interpretasi beban kerja berdasarkan nilai skor perhitungan:

- Nilai Skor >80 menyatakan beban pekerjaan berat
- Nilai Skor 50-70 menyatakan beban pekerjaan sedang
- Nilai Skor <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan

Langkah langkah penelitian penilaian beban kerja mental operator pada area operasi tambang sebagai berikut:

- Membuat kuesioner dan menyebarkan kuesioner kepada para operator
- Merekap dan mengumpulkan semua data
- Melakukan pengolahan data
- Menentukan tingkat beban kerja mental operator

Penilaian Beban kerja fisik dengan menggunakan metode perhitungan konsumsi energi yaitu dengan menggunakan persamaan berikut:

$$E = 1,80411 - 0,0229038 X + 4,71711 \cdot 10^{-4} X^2$$

Dimana:

E = Energi (kkal/menit)

X = Kecepatan denyut jantung Kerja (denyut/menit)

Kategori beban kerja berdasarkan konsumsi energi adalah sebagai berikut:

Beban kerja ringan	: 100–200 kkal/jam
Beban kerja sedang	: >200–350 kkal/jam
Beban kerja berat	: >350–500 kkal/jam

Langkah langkah penelitian penilaian beban kerja mental operator pada area operasi tambang sebagai berikut:

- Mengukur denyut nadi mekanik
- Merekap dan mengumpulkan semua data
- Melakukan pengolahan data
- Menentukan tingkat beban kerja fisik mekanik

## 3. Hasil dan Pembahasan

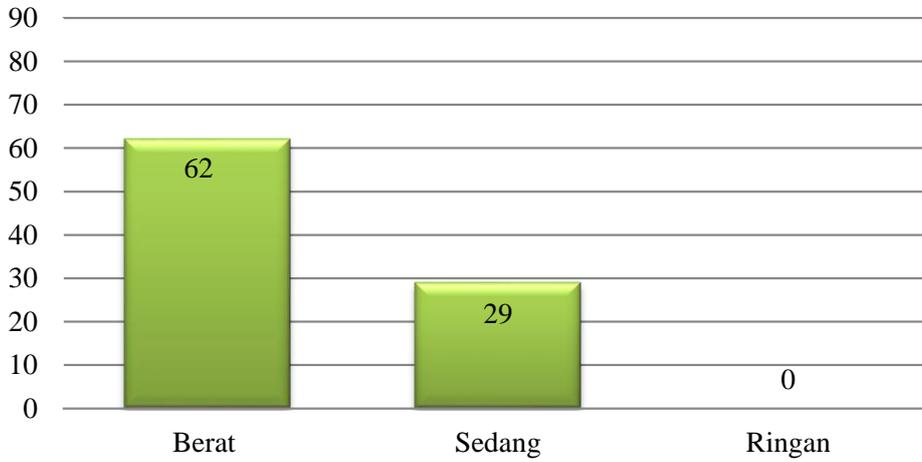
### 3.1. Perhitungan Beban Kerja Mental

Perhitungan beban kerja mental dilakukan dengan menggunakan metode NASA TLX (*National Aeronautics and Space Administration Task Load Index*). Pada metode ini dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner sebanyak 91 sampel kuesioner kepada operator truk dan 24 sampel untuk mekanik *workshop*.

#### 3.1.1. Perhitungan Beban Kerja Mental pada Operator Truk

Perhitungan beban kerja mental pada operator truk tambang dilakukan penyebaran kuesioner langsung kepada setiap operator yang dijumpai di area tambang sebanyak 91 kuesioner. Berdasarkan penyebaran kuesioner, berikut merupakan hasil klasifikasi tingkat beban kerja operator truk:

### Klasifikasi Tingkat Beban Kerja Mental Operator



Gambar 1. Klasifikasi Tingkat Beban Kerja Mental Operator

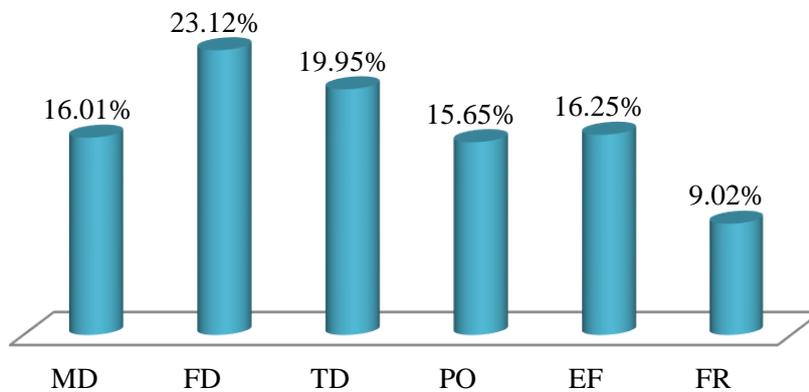
Setelah hasil kategori beban kerja setiap pekerja didapatkan, maka berdasarkan pengolahan NASA TLX dapat dilakukan perbandingan aspek yang paling berpengaruh pada operator yang dapat dilihat pada tabel 5.3. Dimana faktor fisik merupakan faktor yang paling berpengaruh sedangkan tingkat frustrasi akibat pekerjaan menjadi faktor yang paling kecil pada perbandingan 6 indikator.

Tabel 1. Perbandingan Elemen Skor NASA TLX untuk Operator Truk

Faktor	Jumlah Skor	Rata-Rata	Persentase (%)
MD	18365	201,8132	16,01%
FD	26519	291,4176	23,12%
TD	22875	251,3736	19,95%
PO	17945	197,1978	15,65%
EF	18639	204,8242	16,25%
FR	10346	113,6923	9,02%

Sumber: Pengolahan Data

### Perbandingan Pengaruh Faktor



Gambar 2. Persentase Perbandingan Faktor NASA TLX pada Operator

### 3.1.1. Perhitungan Beban Kerja Mental pada Operator Truk

Perhitungan beban kerja mental pada mekanik workshop dilakukan penyebaran kuesioner langsung kepada setiap operator yang dijumpai di area *workshop* sebanyak 24 kuesioner. Berdasarkan penyebaran kuesioner, berikut merupakan hasil klasifikasi tingkat beban kerja mekanik *workshop*:



Gambar 3. Klasifikasi Tingkat Beban Kerja Mental Mekanik

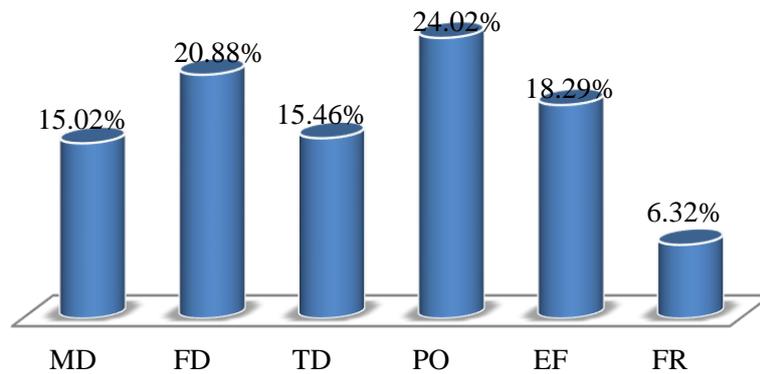
Setelah hasil kategori beban kerja setiap pekerja didapatkan, maka berdasarkan pengolahan NASA TLX dapat dilakukan perbandingan aspek yang paling berpengaruh pada mekanik dan welder yang dapat dilihat pada tabel 5.5. Dimana faktor fisik merupakan faktor yang paling berpengaruh sedangkan tingkat frustrasi akibat pekerjaan menjadi faktor yang paling kecil pada perbandingan ini.

Tabel 2. Perbandingan Elemen Skor NASA TLX Mekanik *Workshop*

Faktor	Jumlah Skor	Rata-Rata	Persentase (%)
MD	4694	195,58	15,02%
FD	6523	271,79	20,88%
TD	4830	201,25	15,46%
PO	7506	312,75	24,02%
EF	5715	238,12	18,29%
FR	1975	82,29	6,32%

Sumber: Pengolahan Data

### Perbandingan Pengaruh Faktor



Gambar 4. Persentase Perbandingan Faktor NASA TLX pada Mekanik dan Welder *Workshop Plant Remanufacturing*

#### 3.1. Perhitungan Beban Kerja Mental

Perhitungan beban kerja fisik dilakukan dengan menggunakan metode perhitungan konsumsi energi kepada setiap mekanik *workshop*. Data yang digunakan, jumlah denyut nadi kerja mekanik saat bekerja. Setelah didapatkan jumlah denyut nadi kerja, selanjutnya menghitung jumlah konsumsi energi. Berdasarkan perhitungan konsumsi energi maka didapatkan klasifikasi kategori beban kerja pada mekanik *workshop* sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Perhitungan Konsumsi Energi dan Kategori Beban Kerja pada Mekanik dan Welder *Workshop Plant Remanufacturing*

No.	Nama	X	X <sup>2</sup>	E (Menit)	E (Jam)	Keterangan
1	Andrian Firman	82	6724	3,0977	185,87	Ringan
2	Ivan Nur Ibrahim	82	6724	3,0977	185,87	Ringan
3	Bagus Candra	88	7744	3,4415	206,49	Sedang
4	Eko mardianto	83	6889	3,1527	189,16	Ringan
5	Ali muntoyo	94	8836	3,8191	229,15	Sedang
6	Daud Sembara	100	10000	4,2308	253,85	Sedang
7	Andri Anggana	84	7056	3,2085	192,52	Ringan
8	Nurul Ikhsan	78	6084	2,8875	173,25	Ringan
9	Syaiful Ulum	80	6400	2,9907	179,45	Ringan

Tabel 3. Hasil Perhitungan Konsumsi Energi dan Kategori Beban Kerja pada Mekanik dan Welder *Workshop Plant Remanufacturing*

No.	Nama	X	X <sup>2</sup>	E (Menit)	E (Jam)	Keterangan
10	Supriyadi	103	10609	4,4494	266,96	Sedang
11	M Zainul Arifin	83	6889	3,1527	189,16	Ringan
12	Ahmad Wahidin	111	12321	5,0737	304,42	Sedang
13	Irfan Editiya	92	8464	3,6895	221,37	Sedang
14	Junaidi	86	7396	3,3231	199,39	Ringan
15	M Sihar	84	7056	3,2085	192,52	Ringan
16	Herdiawan	92	8464	3,6895	221,37	Sedang
17	Agus Salim	94	8836	3,8191	229,15	Sedang
18	Rian Diansa	118	13924	5,6695	340,17	Sedang
19	Erick	84	7056	3,2085	192,52	Ringan
20	Abdi	84	7056	3,2085	192,52	Ringan
21	Haryono	88	7744	3,4415	206,49	Sedang
22	Anggun Susanto	87	7569	3,3818	202,91	Sedang
23	Agung Syahril	89	7921	3,5020	210,13	Sedang
24	Sigit CF	86	7396	3,3231	199,39	Ringan

Sumber: Pengolahan Data

Berdasarkan hasil yang telah tertuang pada tabel 5.6. diatas dapat disimpulkan bahwa sebanyak 12 orang atau 50% mekanik *Workshop* bekerja dengan tingkat beban kerja fisik Ringan, sebanyak 12 orang atau 50% pekerja bekerja dalam tingkat beban kerja fisik Sedang, dan tidak ada pekerja yang bekerja dalam tingkat beban kerja fisik Berat

Setelah dilakukan

*Cardiovascular Load* (%CVL) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\%CVL = \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi inisial})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi inisial}}$$

Di mana denyut nadi maksimum manusia adalah 220-umur dalam satuan menit. Perhitungan % CVL tersebut akan dibandingkan dengan klasifikasi yang telah ditetapkan sebagai berikut :

- < 30% = Tidak terjadi kelelahan
- 30 – <60% = Diperlukan perbaikan
- 60 – <80 = Kerja dalam waktu singkat
- 80 – <100% = Diperlukan tindakan segera
- >100% = Tidak diperbolehkan beraktivitas

Salah satu contoh perhitungan %CVL dapat diambil dari data mekanik Reman Andrian Firman sebagai berikut.

$$DNK = 82$$

$$DNI = 69$$

$$DN_{\max} = 197$$

$$\begin{aligned} \%CVL &= \frac{100 \times (\text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi inisial})}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi inisial}} \\ &= \frac{100 \times (82 - 69)}{(197 - 69)} \\ &= 10,16\% \end{aligned}$$

Dari hasil %CVL yang diperoleh maka dapat ditentukan tingkat kelelahannya, dapat dilihat bahwa hasil %CVL menyimpulkan bahwa tidak terjadi kelelahan pada Andrian Firman.

Hal yang sama juga dapat dilakukan dalam %CVL dari masing-masing mekanik dan welder Reman. Hasil perhitungan masing-masing pekerja dapat dilihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Hasil Perhitungan %CVL dan Klasifikasi Beban Kerja pada Mekanik dan Welder *Workshop Plant Remanufacturing*

No.	Nama	DNK (dpm)	DNI (dpm)	DNM (dpm)	Umur (tahun)	% CVL	Keterangan
1	Andrian Firman	82	69	197	23	10,16	Tidak Terjadi Kelelahan
2	Ivan Nur Ibrahim	82	76	198	22	4,92	Tidak Terjadi Kelelahan
3	Bagus Candra	88	64	193	27	18,60	Tidak Terjadi Kelelahan
4	Eko mardianto	83	74	192	28	7,63	Tidak Terjadi Kelelahan
5	Ali muntoyo	94	84	196	24	8,93	Tidak Terjadi Kelelahan
6	Daud Sembara	100	56	189	31	33,08	Diperlukan Perbaikan
7	Andri Anggana	84	68	193	27	12,80	Tidak Terjadi Kelelahan
8	Nurul Ikhsan	78	67	198	22	8,40	Tidak Terjadi Kelelahan
9	Syaiful Ulum	80	64	195	25	12,21	Tidak Terjadi Kelelahan
10	Supriyadi	103	54	199	21	33,79	Diperlukan Perbaikan
11	M Zainul Arifin	83	70	193	27	10,57	Tidak Terjadi Kelelahan
12	Ahmad Wahidin	111	68	192	28	34,68	Diperlukan Perbaikan
13	Irfan Editiya	92	68	197	23	18,60	Tidak Terjadi Kelelahan
14	Junaidi	86	66	195	25	15,50	Tidak Terjadi Kelelahan
15	M Sihar	84	58	200	20	18,31	Tidak Terjadi Kelelahan
16	Herdiawan	92	64	198	22	20,90	Tidak Terjadi Kelelahan
17	Agus Salim	94	56	180	40	30,65	Diperlukan Perbaikan
18	Rian Diansa	118	70	195	25	38,40	Diperlukan Perbaikan
19	Erick	84	63	195	25	15,91	Tidak Terjadi Kelelahan
20	Abdi	84	56	190	30	20,90	Tidak Terjadi Kelelahan
21	Haryono	88	58	188	32	23,08	Tidak Terjadi Kelelahan
22	Anggun Susanto	87	61	195	25	19,40	Tidak Terjadi Kelelahan
23	Agung Syahril	89	64	197	23	18,80	Tidak Terjadi Kelelahan
24	Sigit CF	86	65	196	24	16,03	Tidak Terjadi Kelelahan

Berdasarkan hasil dari perhitungan %CVL didapat hasil bahwa 4 orang mekanik dan welder *Workshop Plant Remanufacturing* perlu dilakukan perbaikan pada dalam pekerjaannya, sedangkan sisanya tidak mengalami kelelahan dalam bekerja sehingga tidak perlu adanya perbaikan.

#### 4. Kesimpulan

Pada penelitian ini dilakukan perhitungan beban kerja mental dan beban kerja fisik. Penilaian beban kerja mental dilakukan dengan menggunakan metode NASA TLX, dimana hasilnya didapatkan bahwa 62 operator dikategorikan bekerja dalam tingkat beban kerja Berat, dan 29 operator dikategorikan bekerja dalam tingkat beban kerja mental Ringan. Sedangkan, untuk pekerja mekanik *workshop* didapatkan 20 orang bekerja dalam tingkat beban kerja berat dan 4 orang bekerja dalam tingkat beban kerja sedang. Penilaian beban kerja fisik dilakukan dengan menghitung konsumsi energi pekerja pada mekanik *workshop* dengan hasil 12 orang bekerja dalam tingkat beban kerja fisik Ringan dan 12 orang bekerja dalam tingkat beban kerja fisik sedang.

#### Referensi

- [1] Diniaty Dewi, dkk. 2016. *Analisis Beban Kerja Fisik Dan Mental Karyawan Pada Lantai Produksi Di PT. Pesona Laut Kuning*. Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, Vol. 13, No. 2, Juni 2016, pp.203 - 210 ISSN 1693-2390 print/ISSN 2407-0939 online
- [2] Widyanti, Ari dkk. 2010. *Pengukuran beban kerja mental dalam searching task dengan metode RSME*. J@TI Undip, Vol V, No 1, Januari 2010
- [3] Mayang, Raras. 2012. *Analisis beban kerja untuk menentukan jumlah optimal karyawan dan pemetaan kompetensi karyawan berdasarkan pada Job Description*. Jurnal Teknik ITS Vol. 1 ISSN: 2301-9271
- [4] Astuti, Rahmadiyah. 2007. *Analisa pengaruh Aktivitas kerja dan Beban angkat terhadap kelelahan muskuloskeletal*. Jrunal Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas sebelas maret.
- [5] Simanjuntak, Risma. 2010. *Analisis pengaruh shift kerja terhadap beban kerja mental dengan metode subjective workload assessment technique*. Jurnal Teknologi, Volume 3 Nomor 1