

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia.2017. *Pengukuran Energi Fisik sebagai Tolok Ukur Perbaikan Tata Cara Kerja (Fisiologi Kerja)*. Semarang : Universitas Dian Nuswantoro.
- Adiatmika & Santika. 2015. Bahan Ajar Tes dan Pengukuran Olahrag. Udayana Press : Denpasar. Diakses dari Jurnal PKR vol 1, 2017 pada tanggal 04 maret 2018 12.09.
- Gonzalez, J. L., Moreno, J. B., Garrosa, H. A., and López, L. A. (2005). *Spanish version of the Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI): factorial replication and validity. International Journal of Industrial Ergonomics*, 2005; 35: 737-746.
- Haditia, I.P. 2012. *Analisis Pengaruh Suhu Tinggi Lingkungan dan Beban Kerja Terhadap Konsentrasi Pekerja*. Depok: Universitas Indonesia.
- Kusmasari. W, dan Yassierli, *Effectiveness of a new working tool for plaster ceiling job based on fatigue measurement, Southeast Asian Network of Ergonomics Societies Conference (SEANES)*. (2012) 1-5.
- J. L. Hernandez, J. L García, J.J. Flores and N. E. Vazquez. *Versión en Español de la escala de recuperación por fatiga. Congreso INternacional de Investigación Academia Journals.com* (2011). 218-222.
- J. Nunally Teoria psicométrica. Mexico. DF. Mc Graw Hill. (1995) 254, 600-603
- Kodrat, David Sukardi. 2009. *Manajemen Distribusi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Levy, J., Varela, J., and Gonzalez, J. (2003). *Análisis multivariable para las ciencias sociales. Prentice Hall-Pearson*. 2003, Mital, A. (1995). *The role of ergonomics in design for manufacturability and humans on general in advanced manufacturing technology: preparing the American force for*

global competition beyond the year 2000. International Journal of Industrial Ergonomics, 1995; 15: 119-135.

Manuaba, A. 1999. Ergonomi, Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Editor: Sritomo W dan Stefanus E.W. *Proceeding Seminar Nasional Ergonomi*. Penerbit Guna Wijaya. Surabaya

Marchelia, V. 2014. Stres Kerja Ditinjau dari *Shift* Kerja Pada Karyawan. *Jurnal Ilmiah Psikologi Terapan Universitas Muhammadiyah Malang*, vol 2 no 1 2014.

Nawawi, Ahmad dkk. 2015. *Sistem Pengukuran Detak Jantung Manusia Menggunakan Media Online Dengan Jaringan Wi-Fi Berbasis Pc*. Sumatera Utara : Universitas Sumatera Utara.

Nurmianto, "Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya edisi kedua," *ITSN*: Surabaya, 2008

Rostiyanti, S.F. 2014. *Alat Berat Untuk Proyek Konstruksi*. Rineka Cipta : Jakarta

Saito, K, Measurement fatigue in industry, *Industrial Health*. 37 (1999) 134-142.

Silastuti, A. 2006. Hubungan Antara Kelelahan dengan Produktivitas Tenaga Kerja Di Bagian Penjahitan PT. Bengawan Solo Garmen Indonesia. Universitas Negeri Semarang.

Sutalaksana, I. Z., Anggrawisastra, R., & Tjakraatmadja, J.H, *Teknik Perancangan Sistem Kerja*. Penerbit ITB, Bandung, 2006.

Suma'mur, P. K., 1996. *Higene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Haji Masagung.

Suma'mur, P.K., 1999. Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja. Jakarta: CV Haji Masagung

- Sugeng, B., 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. 2 ed. Semarang: Universitas Diponegoro.
- T. Mulyani, “*Fatigue Related Factors Experienced by Hauling Coal and Overburden Operators in PT. Buma, a Mining Company Partner of PT. Berau Coal Lati Tanjung Redeb East Kalimantan for the year of 2012*”, An Academic Thesis, The University of Indonesia, 2012.
- Tarwaka, Solichul H, Bakri A, dan Sudiajeng Lilik. 2004. *Ergonomi Untuk Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA Press.
- Tarwaka, 2010. *Ergonomi Industri: Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Solo: Harapan Press.
- Widodo, Sarwo. 2008. *Penentuan Lama Waktu Istirahat Berdasarkan Beban Kerja Dengan Menggunakan Pendekatan Fisiologis*. Universitas Muhammadiyah Surakarta: Jawa Tengah.
- Wignjosoebroto, S. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Edisi I cetakan Kedua. Surabaya: Guna Widya
- Widyasari, J. K. 2010. *Hubungan antara Kelelahan Kerja dengan Stres Kerja pada Perawat di Rumah Sakit Islam Yarsis Surakarta*. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penelitian



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Jalan Poros Malino KM 6. Bontomarannu (92171) Gowa, Sulawesi Selatan
<http://ie.unhas.ac.id/> email: info@tiunhas.net

Nomor : 3455/UN4.7.1/PT.01.04/2020 04 Maret 2020
Hal : Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth : **External Relations & Corporate Affairs**
Jl. Ternate No.4, Pontada, Sorowako, Luwu Timur 92984

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi pada Program Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin, maka mohon kebijaksanaan Bapak/Ibu kiranya berkenan memberikan kesempatan melakukan pengambilan data penelitian bagi mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : Putri Purnama Utami H. Ali
Nim : D221 16 508
Judul Tugas Akhir : **Studi Masalah Tingkat Kelelahan Kerja pada Operator Alat Berat Dump Truck di PT Vale Indonesia, Tbk**

Atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

aplikasi
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset dan Inovasi
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin

Hafid Hamzah, ST.,M.Arch.,Ph.D
NIP.196906081995121001

Tembusan :
1. Dekan FT-UH
2. Ketua Departemen Teknik Industri FT-UH
3. Arsip



Lampiran 2. Surat Penelitian



Sorowako, 30 Januari 2020

No. : 00870/SDP-S/2020
Lamp : -
Hal : Surat Balasan Permohonan Penelitian

Kepada Yth.
Bapak Prof. Baharuddin Hamzah, ST., M.Arch., Ph.D.
Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset Dan Inovasi
Universitas Hasanuddin
Jl. Poros Malino Km. 6
Di
Makassar

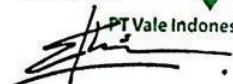
Dengan hormat,

Surat permohonan Bapak No. 3455/UN4.7.1/PT.01.06/2020 perihal tersebut di atas telah kami terima, kami sampaikan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini dapat melakukan Penelitian di PT. Vale Indonesia, Tbk dengan jadwal sebagai berikut:

Nama Mahasiswa	Jurusan	N.I.M.	Periode
1. Putri Pumama Utami H. Ali	Teknik Industri	D22116508	01 September – 30 Oktober 2020

- Mahasiswa yang bersangkutan di harapkan datang melapor ke kantor External Relation Sorowako paling lambat tanggal **30 Agustus 2020**.
- Transportasi menuju ke tempat Penelitian dan akomodasi selama melakukan Penelitian menjadi tanggung jawab yang bersangkutan.
- Yang bersangkutan tidak mendapatkan allowance selama melakukan Penelitian.

PT.Vale Indonesia, Tbk
Hormat kami,



PT Vale Indonesia Tbk

Yusri Yunus
SNR MGR Of Stakeholder Relations

Note : Surat ini di bawa pada saat datang melapor di kantor External Sorowako

PT Vale Indonesia Tbk
Jakarta : The Energy Building, 31st fl. SCBD Lot 11A Jl. Jend. Sudirman kav. 52 – 53 Jakarta 12190, Indonesia
Tel : 021-5249000 Fax : 021-5249020
Makassar : Jl. Somba Opu No. 281, Makassar 90001, Indonesia. Telp. (62)411 873 731 F. (62)411 856 157
Sorowako : Plant Site Sorowako, Kabupaten Luwu Timur 92984, South Sulawesi, Indonesia. Telp (62) 21 524 9100 F (62) 21 524 9665

Lampiran 3. Peralatan yang Digunakan Dalam Penelitian



Lampiran 3.3 Kamera



Lampiran 3.4 *Hndgrip Dynamometer*

Lampiran 4. Uji Statistik Dengan SPSS 22

Berdasarkan *Paired-Sample T Test* (Uji T sampel berpasangan) untuk analisis *Handgrip* menggunakan SPSS, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. *Shift 1*

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Sebelum	51.3850	20	6.82035	1.52508
Sesudah	43.0800	20	5.61029	1.25450

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum & Sesudah	20	.604	.005

Paired Samples Test

	Paired Differences	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)
					Lower	Upper			
Pair 1 Sebelum - Sesudah		8.30500	5.63947	1.26102	5.66565	10.94435	6.586	19	.000

2. *Shift 2*

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Sebelum	48.5500	20	4.62937	1.03516
Sesudah	40.3550	20	3.31956	.74228

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum & Sesudah	20	.513	.021

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	Sebelum - Sesudah	8.19500	4.08418	.91325	6.28355	10.10645	8.973	19	.000

3. Shift 3

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Sebelum	47.0800	20	4.79798	1.07286
	Sesudah	32.9400	20	5.31536	1.18855

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Sebelum & Sesudah	20	.181	.444

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	Sebelum - Sesudah	14.14000	6.48305	1.44965	11.10584	17.17416	9.754	19	.000

Berdasarkan *Independent-Samples T Test* (Uji T sampel independen) untuk analisis *Handgrip* menggunakan SPSS, maka diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Sebelum Bekerja Pebandingan Shift 1 dan Shift 2

Group Statistics

	JENIS SHIFT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SEBELUM SHIFT	SHIFT 1	20	51.3850	6.82035	1.52508
	SHIFT 2	20	48.5500	4.62937	1.03516

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SEBELUM SHIFT	Equal variances assumed	2.672	.110	1.538	38	.132	2.83500	1.84321	-89638	6.56638
	Equal variances not assumed			1.538	33.442	.133	2.83500	1.84321	-.91315	6.58315

2. Sebelum Bekerja Perbandingan *Shift 1* dan *Shift 3*

Group Statistics

	JENIS SHIFT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SEBELUM SHIFT	SHIFT 1	20	51.3850	6.82035	1.52508
	SHIFT 3	20	47.0800	4.79798	1.07286

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SEBELUM SHIFT	Equal variances assumed	2.288	.139	2.309	38	.026	4.30500	1.86464	.53023	8.07977
	Equal variances not assumed			2.309	34.106	.027	4.30500	1.86464	.51603	8.09397

3. Sebelum Bekerja Perbandingan *Shift 2* dan *Shift 3*

Group Statistics

	JENIS SHIFT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SEBELUM SHIFT	SHIFT 2	20	48.5500	4.62937	1.03516
	SHIFT 3	20	47.0800	4.79798	1.07286

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SEBELUM SHIFT	Equal variances assumed	.014	.907	.986	38	.330	1.47000	1.49083	-1.54803	4.48803
	Equal variances not assumed			.986	37.951	.330	1.47000	1.49083	-1.54816	4.48816

4. Sesudah Bekerja Perbandingan *Shift 1* dan *Shift 2*

Group Statistics

	JENIS SHIFT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SESUDAH SHIFT	SHIFT 1	20	43.0800	5.61029	1.25450
	SHIFT 2	20	40.3550	3.31956	.74228

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SESUDAH SHIFT	Equal variances assumed	5.742	.022	1.869	38	.069	2.72500	1.45765	-.22586	5.67586
	Equal variances not assumed			1.869	30.851	.071	2.72500	1.45765	-.24848	5.69848

5. Sesudah Bekerja Perbandingan *Shift 1* dan *Shift 3*

Group Statistics

	JENIS SHIFT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SESUDAH SHIFT	SHIFT 1	20	43.0800	5.61029	1.25450
	SHIFT 3	20	32.9400	5.31536	1.18855

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SESUDAH SHIFT	Equal variances assumed	.001	.976	5.868	38	.000	10.14000	1.72813	6.64159	13.63841
	Equal variances not assumed			5.868	37.890	.000	10.14000	1.72813	6.64126	13.63874

6. Sesudah Bekerja Perbandingan *Shift 2* dan *Shift 3*

Group Statistics

	JENIS SHIFT	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SESUDAH SHIFT	SHIFT 2	20	40.3550	3.31956	.74228
	SHIFT 3	20	32.9400	5.31536	1.18855

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
SESUDAH SHIFT	6.948	.012	5.292	38	.000	7.41500	1.40129	4.57823	10.25177
Equal variances assumed			5.292	31.8	.000	7.41500	1.40129	4.56018	10.26982
Equal variances not assumed									

Lampiran 4. Standarisasi *Handgrip Dynamometer*

● RECALL TEST RESULT



After recalling, you can press "ON/SET" to convert unit, or press "START" to start grip testing.

● APPENDIX: PHYSICAL STATUS ACCORDING TO THE TEST RESULT GIVEN BY THE DYNAMOMETER

AGE	MALE			FEMALE		
	Weak	Normal	Strong	Weak	Normal	Strong
10—11	<12.6	12.6—22.4	>22.4	<11.8	11.8—21.6	>21.6
12—13	<19.4	19.4—31.2	>31.2	<14.6	14.6—24.4	>24.4
14—15	<28.5	28.5—44.3	>44.3	<15.5	15.5—27.3	>27.3
16—17	<32.6	32.6—52.4	>52.4	<17.2	17.2—29.0	>29.0
18—19	<35.7	35.7—55.5	>55.5	<19.2	19.2—31.0	>31.0
20—24	<36.8	36.8—56.6	>56.6	<21.5	21.5—35.3	>35.3
25—29	<37.7	37.7—57.5	>57.5	<25.6	25.6—41.4	>41.4
30—34	<36.0	36.0—55.8	>55.8	<21.5	21.5—35.3	>35.3
35—39	<35.8	35.8—55.6	>55.6	<20.3	20.3—34.1	>34.1
40—44	<35.5	35.5—55.3	>55.3	<18.9	18.9—32.7	>32.7
45—49	<34.7	34.7—54.5	>54.5	<18.6	18.6—32.4	>32.4
50—54	<32.9	32.9—50.7	>50.7	<18.1	18.1—31.9	>31.9
55—59	<30.7	30.7—48.5	>48.5	<17.7	17.7—31.5	>31.5
60—64	<30.2	30.2—48.0	>48.0	<17.2	17.2—31.0	>31.0
65—69	<28.2	28.2—44.0	>44.0	<15.4	15.4—27.2	>27.2
70—99	<21.3	21.3—35.1	>35.1	<14.7	14.7—24.5	>24.5

⚠ ADVICE FOR USE AND MAINTENANCE

1. PLEASE TAKE NOTE TO POLARITY WHEN REPLACING BATTERIES;
2. AVOID TOUCHING THE LCD;
3. IF DYNAMOMETER CAN NOT BE SWITCHED ON, PLEASE CHECK IF BATTERIES ARE PROPERLY INSTALLED;
4. TREAT THIS DYNAMOMETER WITH CARE AS IT IS A PRECISE INSTRUMENT;
5. IF THE DYNAMOMETER IS NOT USED FOR LONG, PLEASE TAKE OUT THE BATTERIES;
6. NOT SUITABLE FOR COMMERCIAL USE.

Lampiran 5. Dokumentasi



