

## DAFTAR PUSTAKA

- Andersen, S. N., & Broberg, O. (2017). A framework of knowledge creation processes in participatory simulation of hospital work systems. *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/00140139.2016.1212999>
- Anies. (2005). Penyakit Akibat Kerja. In *Seri Kesehatan Umum*.
- Ansari, N. A., & Sheikh, M. J. (2014). Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 11(4), 18–23.
- Ashary Aznam, S., Mardi Safitri, D., & Dwi Anggraini, R. (2017). ERGONOMI PARTISIPATIF UNTUK MENGURANGI POTENSI TERJADINYA WORK-RELATED MUSCULOSKELETAL DISORDERS. *JURNAL TEKNIK INDUSTRI*. <https://doi.org/10.25105/jti.v7i2.2213>
- Astuti, R. D., Tarwaka, & Darnoto, S. (2014). Effect of Music Work on Fatigue and Work Productivity of Filling Unit Employees at PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri, Kebakramat, Karanganyar. *Universitas Muhammadiyah Surakarta*.
- Aznam, S. A., Safitri, D. M., & Anggraini, R. D. (2017). Ergonomi Partisipatif Untuk Mengurangi Potensi Terjadinya Work-Related Musculoskeletal Disorders (Participatory Ergonomics to Reduce the Potential Occurrence of Work-Related Musculoskeletal Disorders). *Jurnal Teknik Industri*. <https://doi.org/10.25105/jti.v7i2.2213>
- Bidassie, B., McGlothlin, J. D., Goh, A., Feyen, R. G., & Barany, J. W. (2010). Limited economic evaluation to assess the effectiveness of a university-wide office ergonomics program. *Applied Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.09.005>
- Bohr, P. C., Evanoff, B. A., & Wolf, L. D. (1997). Implementing participatory ergonomics teams among health care workers. *American Journal of Industrial Medicine*. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0274\(199709\)32:3<190::AID-AJIM2>3.0.CO;2-1](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0274(199709)32:3<190::AID-AJIM2>3.0.CO;2-1)
- BPJS. (2019). *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp1,2 Triliun*. [Www.Bpjsketenagakerjaan.Go.Id](http://www.bpjsketenagakerjaan.go.id).
- Bridger, R. S. (1995). Introduction to Ergonomics. In *Introduction to Ergonomics*. <https://doi.org/10.4324/9780203426135>
- Brito, M. F., Ramos, A. L., Carneiro, P., & Gonçalves, M. A. (2019). Ergonomic analysis in lean manufacturing and industry 4.0—a

systematic review. *Lean Engineering for Global Development*, 95–127.

Broberg, O., Andersen, V., & Seim, R. (2011). Participatory ergonomics in design processes: The role of boundary objects. *Applied Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.09.006>

Brown Jr, O. (2004). Participatory ergonomics (PE). In *Handbook of human factors and ergonomics methods* (pp. 777–784). CRC Press.

Budiono, A. . S. (2003). Bunga Rampai Hiperkes dan Kesehatan Kerja. *Badan Penerbit Undip*.

Cal/OSHA Consultation Service- Research and Education Unit -Division of Occupational Safety and Health. (2007). Ergonomic guidelines for manual material handling. In *National Institute for Occupational Safety and Health*.

Carayon, P., Li, Y., Kelly, M. M., DuBenske, L. L., Xie, A., McCabe, B., Orne, J., & Cox, E. D. (2014). Stimulated recall methodology for assessing work system barriers and facilitators in family-centered rounds in a pediatric hospital. *Applied Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.05.001>

Cohen, A. L. (1997). *Elements of ergonomics programs: a primer based on workplace evaluations of musculoskeletal disorders*. DIANE Publishing.

de Guimarães, L. B. M., Anzanello, M. J., Ribeiro, J. L. D., & Saurin, T. A. (2015). Participatory ergonomics intervention for improving human and production outcomes of a Brazilian furniture company. *International Journal of Industrial Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.02.002>

de Macedo Guimarães, L. B., Anzanello, M. J., Ribeiro, J. L. D., & Saurin, T. A. (2015). Participatory ergonomics intervention for improving human and production outcomes of a Brazilian furniture company. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 49, 97–107.

Dewi, A. C., & Surono, A. (2016). Stres kerja , usia , dan lama layanan dengan kelelahan kerja pada perawat di rumah sakit jiwa Grhasia Yogyakarta. *Stres Kerja, Usia, Dan Lama Layanan Dengan Kelelahan Kerja Pada Perawat Di Rumah Sakit Jiwa Grhasia Yogyakarta*, Volume 32(1 Februari), 6.

Farid, B. (2015). Hubungan Posisi Kerja Angkat Dengan Keluhan Musculoskeletal Disorder Pada Nelayan Tangkap Di Muara Angke Pluit Jakarta Utara. *Forum Ilmiah*.

- Gaghiwu, L., Josephus, J. R., & Rizald M., R. (2016). Analisis Beberapa Faktor Penyebab Kelelahan Kerja pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Samudera Bitung. *Paradigma*.
- Garg, A., Boda, S., Hegmann, K. T., Moore, J. S., Kapellusch, J. M., Bhojar, P., Thiese, M. S., Merryweather, A., Deckow-Schaefer, G., & Bloswick, D. (2014). The NIOSH lifting equation and low-back pain, Part 1: Association with low-back pain in the backworks prospective cohort study. *Human Factors*, 56(1), 6–28.
- Grandjean, E. (1993a). *Fitting The Task to The Man, fourth Edistio*. London: Taylor and Francis Inc.
- Grandjean, E. (1993b). Fitting the Task to the Man 4th edition, dalam Tarwaka, 2010. *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*.
- Gurses, A. P., Ozok, A. A., & Pronovost, P. J. (2012). Time to accelerate integration of human factors and ergonomics in patient safety. In *BMJ Quality and Safety*. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2011-000421>
- Habibie, S., Gumelar, M. D., & Sitorus, R. (2016). Pengembangan Klaster Industri Perkapalan Untuk Meningkatkan Daya Saing Industri Perkapalan Nasional. *Majalah Ilmiah Pengkajian Industri*.
- Haines, H., Wilson, J. R., Vink, P., & Koningsveld, E. (2002a). Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF). *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/00140130210123516>
- Haines, H., Wilson, J. R., Vink, P., & Koningsveld, E. (2002b). Validating a framework for participatory ergonomics (the PEF). *Ergonomics*, 45(4), 309–327. <https://doi.org/10.1080/00140130210123516>
- Halpern, C. A., & Dawson, K. D. (1997). Design and implementation of a participatory ergonomics program for machine sewing tasks. *International Journal of Industrial Ergonomics*. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(96\)00070-4](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(96)00070-4)
- Hari Purnomo, M. T. (2011). *Perancangan Ulang Tempat Kerja Operator Dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Dan Kelelahan (Studi Kasus pada Operator General Part di Divisi Stamping Tools, PT. Mekar Armada Jaya (New Armada), Magelang, Jawa Te*.
- Haukka, E. (2010). *Musculoskeletal disorders and psychosocial factors at work: Effects of a participatory ergonomics intervention in a cluster randomized controlled trial*.
- Haukka, E., Pehkonen, I., Leino-Arjas, P., Viikari-Juntura, E., Takala, E.

- P., Malmivaara, A., Hopsu, L., Mutanen, P., Ketola, R., Virtanen, T., Holtari-Leino, M., Nykänen, J., Stenholm, S., Ojajärvi, A., & Riihimäki, H. (2010). Effect of a participatory ergonomics intervention on psychosocial factors at work in a randomised controlled trial. *Occupational and Environmental Medicine*, 67(3), 170–177. <https://doi.org/10.1136/oem.2008.043786>
- Health and Safety Executive. (2016). Work-related Musculoskeletal Disorder Statistics , Great Britain. *Health and Safety Executive*.
- Health and Safety Executive. (2020). EH40/2005 Workplace Exposure Limits. In *EH40/2005*.
- Helander, M. G. (2007). Using design equations to identify sources of complexity in human–machine interaction. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 8(2), 123–146.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.
- Hignett, S., Wilson, J. R., & Morris, W. (2005). Finding ergonomic solutions—participatory approaches. *Occupational Medicine*, 55(3), 200–207.
- International Labor Organization. (2018). Meningkatkan Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Muda. In *Kantor Perburuhan Internasional , CH-1211 Geneva 22, Switzerland*.
- Iridiastadi, & Yassierli. (2019). Ergonomi: Suatu Pengantar. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya. *Caring Nursing Journal*.
- ISO Ergonomics of human-system interaction. (2018). ISO 9241-11:2018. In *ISO*.
- Kim, I. H., Geiger-Brown, J., Trinkoff, A., & Muntaner, C. (2010). Physically demanding workloads and the risks of musculoskeletal disorders in homecare workers in the USA. *Health and Social Care in the Community*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2524.2010.00916.x>
- Kim, S. L., & Lee, J. E. (2010). Development of an intervention to prevent work-related musculoskeletal disorders among hospital nurses based on the participatory approach. *Applied Ergonomics*. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2009.09.007>
- Kong, Y.-K., Lee, S., Lee, K.-S., & Kim, D.-M. (2018). Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 24(2), 218–223.

- Kroemer Elbert, K. E., Kroemer, H. B., & Kroemer Hoffman, A. D. (2018). Why and How to Do Ergonomics. In *Ergonomics*.  
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-813296-8.00015-3>
- Kuorinka, I. (1997). Tools and means of implementing participatory ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*.  
[https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(96\)00035-2](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(96)00035-2)
- Kurniawidjaja, D. R. D. L. M., & Ok, S. (2012). *Teori dan aplikasi kesehatan kerja*. Universitas Indonesia Publishing.
- Lestari, M. S., & Ahya, R. (2018). Penerapan Ergonomi Partisipatori pada Proses Pengecoran Logam di Industri Cor Logam Mariman Pajang Solo. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Informasi*.  
<https://doi.org/10.31001/tekinfo.v5i2.236>
- Lu, J. M., Twu, L. J., & Wang, M. J. J. (2014). Risk assessments of work-related musculoskeletal disorders among the TFT-LCD manufacturing operators. *International Journal of Industrial Ergonomics*.  
<https://doi.org/10.1016/j.ergon.2015.08.004>
- Marras, W. S. (2003). Occupational biomechanics. In *Occupational Ergonomics: Principles of Work Design*. [https://doi.org/10.1016/0376-6349\(85\)90024-0](https://doi.org/10.1016/0376-6349(85)90024-0)
- Maurits, L. S. K. (2010). Selintas tentang kelelahan kerja. *Yogyakarta: Amara Books*, 27–29.
- MF, M. Y. (2019). Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerjaan Galangan Kapal di Tanjungpinang. *Jurnal Kesehatan*.  
<https://doi.org/10.32763/juke.v12i2.172>
- Miguez, S. A., Hallbeck, M. S., & Vink, P. (2012). Participatory ergonomics and new work: Reducing neck complaints in assembling. *Work*.  
<https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0802-5108>
- Mindhayani, I., & Purnomo, H. (2016). Perbaikan Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Karyawan. *Jurnal PASTI*.
- Nagamachi, M. (1995). Requisites and practices of participatory ergonomics. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15(5), 371–377.
- Notoadmodjo, D. (n.d.). Soekidjo. 2005. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta. Hal, 44.
- Notoadmodjo, S. (2002). Metode Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Notoadmojo, S. (2010). Health Research Methodology. Revised Edition.

*PT. Rineka Cipta. Jakarta.*

Nugroho, A., Riyono, D., & Hariyono, W. (2017). Beban Kerja, Status Gizi Dan Perasaan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Industri Kerajinan Gerabah. *Prosiding Seminar Nasional IKAKESMADA "Peran Tenaga Kesehatan Dalam Pelaksanaan SDGs."*

Oborne, D. (1995). *Ergonomics and human factors*. Edward Elgar Publishing.

Occupational safety and health. (2003). *New Solutions*.  
<https://doi.org/10.2190/CUQ4-V2Y4-LW3K-4XN2>

OSHA. (2000). *Ergonomics : The Study of Work*. U.S. Department of Labor.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1097/AUD.0b013e31820fca23>

OSHA. (2008). *Ergonomics for the Prevention of Musculoskeletal Disorder. Guidelines for Shipyards*. *Www.Osha.Gov*.  
<https://doi.org/10.3177/jnsv.48.453>

Payuk, K. L., Djajakusli, R., Wahyu, A., Kerja, B., Kerja, L., & Kerja, S. (2013). Hubungan Faktor Ergonomis Dengan Beban Kerja Pada Petani Padi Tradisional Di Desa Congko Kecamatan Marioriwawo Kabupaten Soppeng. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*.

Pehkonen, I., Takala, E. P., Ketola, R., Viikari-Juntura, E., Leino-Arjas, P., Hopsu, L., Virtanen, T., Haukka, E., Holtari-Leino, M., Nykyri, E., & Riihimäki, H. (2009). Evaluation of a participatory ergonomic intervention process in kitchen work. *Applied Ergonomics*, 40(1), 115–123. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2008.01.006>

PEMERINTAH, P. (1997). UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 23 TAHUN 1997 TENTANG PENGELOLAAN LINGKUNGAN HIDUP. In *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia*.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.03.021>

Petrilli, R., Lamond, N., Roach, G., & Dawson, D. (2002). Identifying the cognitive skills that are most affected by fatigue within a decision-making framework. *Kumpulan Makalah Ergonomi*.

Prastuti, T. N., & Martiana, T. (2017). Analisis karakteristik individu dengan keluhan kelelahan kerja pada pengemudi taksi di rungkut Surabaya. *The Indonesian Journal of Public Health*, 12(1), 64–74.

Purnamasari, D. (2015). Audit Teknologi Galangan Kapal (Studi Kasus di PT. IKI). *Wave: Jurnal Ilmiah Teknologi Maritim*, 9(1), 39–48.

Purnomo, H., & Ferdianto, K. (2009). Desain Sistem Kerja Pada Pengrajin

Mendong Dengan Pendekatan Ergonomi Makro. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Ke-2 Tahun 2011 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.*

- Purnomo, H., Manuaba, A., & Adiputra, N. (2007). SISTEM KERJA DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI TOTAL MENGURANGI KELUHAN MUSKULOSKELETAL, KELELAHAN DAN BEBAN KERJA SERTA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEKERJA INDUSTRI GERABAH DI KASONGAN, BANTUL. *INDONESIAN JOURNAL OF BIOMEDICAL SCIENCES.*
- Purnomo, H., Manuaba, A., & Adisasmito, W. (2006). Sistem Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal, Kelelahan dan Beban Kerja serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Industri Gerabah di Kasongan, Bantul. *Ijbs-Udayana.Org*, 1–2.
- Reese, S. (2004). Occupational safety and health training. *NIOSH 2004 Sep*; :1-11.
- Resnick, H. E., Carter, E. A., Aloia, M., & Phillips, B. (2006). Cross-sectional relationship of reported fatigue to obesity, diet, and physical activity: results from the third national health and nutrition examination survey. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 2(02), 163–169.
- Ridley, J. R. (2013). Applied ergonomics. In *Safety at Work*. <https://doi.org/10.4324/9780203796320-37>
- Riskesdas. (2018). Riset Kesehatan Dasar Nasional. *Riskesdas*, 63. <https://www.litbang.kemkes.go.id/hasil-utama-riskesdas-2018/>
- Roquelaure, Y. (2018). Musculoskeletal disorders and psychosocial factors at work. *ETUI Research Paper-Report*, 142.
- Russeng, S. S., Saleh, L. M., & Rahmawan, U. K. (2019). FACTORS RELATED WITH CONSTRUCTION WORKERS WORK FATIGUE AT MAKASSAR CITY HIGHWAY. *IJO-International Journal of Social Science and Humanities Research*, 2(12), 10–17.
- Russeng, S. S., Wahyu, A., & Sulaeman, U. K. (n.d.). *FACTORS RELATED WITH WORK FATIGUE IN TAILOR CONVECTION BUSINESS IN MAKASSAR CITY.*
- Saleh, L. M. (2018). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kelautan:(Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sektor Maritim)*. Deepublish.
- Santoso, S. (2018). Menguasai SPSS versi 25. In *PT Elex Media Komputindo*.

- Setyawati, L. (2010). Selintas tentang kelelahan kerja. *Yogyakarta: Amara Books*, 28–33.
- Setyowati, D. L., Shaluhiah, Z., & Widjasena, B. (2014). Penyebab Kelelahan Kerja pada Pekerja Mebel. *Kesmas: National Public Health Journal*. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v8i8.409>
- Sherratt, F., & Dainty, A. R. J. (2017). UK construction safety: a zero paradox? *Policy and Practice in Health and Safety*, 15(2), 108–116.
- Solichul Hadi A. Bakri, T. (2016). Sarana Kerja Yang Tidak Ergonomis Meningkatkan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Garmen Di Bali. *UNIBA*.
- Statistik, B. P. (2020). Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2020. *Berita Resmi Statistik*, 40(5).
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. In *Ke-*26.
- Suhardi, B. (n.d.). *ERGONOMI PARTISIPATORI Make or Buy Analysis and Quality Improvement Based on Tolerance Allocation View project Human Powered Vehicle for Tropical Emerging Country View project*. <https://www.researchgate.net/publication/349522358>
- Suhardi, B., Laksono, P. W., & Nugraha, A. A. (2017). Desain Pola Parkir Sepeda Motor dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori. *PERFORMA : Media Ilmiah Teknik Industri*. <https://doi.org/10.20961/performa.16.1.12748>
- Suhardi, I. B., Agustina Citrawati, S. T., & Astuti, I. R. D. (2021). *Ergonomi Partisipatori Implementasi Bidang Kesehatan Dan Keselamatan Kerja*. Deepublish.
- Sukapto, P., Djojsubroto, H., & Marbun, R. (2016). *The Implementation of Participatory Ergonomics Program in the Efforts to Improve Concern Towards Workplace Accidents: Case Study of Shoe Industry*.
- Suma'mur, D. (n.d.). Pk, M. Sc.(2009). *Higiene Perusahaan Dan Kesehatan Kerja (Hiperkes)*.
- Suma'mur, P. K. (2017). *Higiene perusahaan dan kesehatan kerja (HIPERKES)*.
- Suresh, S. (1998). *Fatigue of materials*. Cambridge university press.
- Susetyo, J., Oes, T. I., & Indonesiani, S. H. (2008). Prevalensi keluhan subyektif atau kelelahan karena sikap kerja yang tidak ergonomis pada pengrajin perak. *Jurnal Teknologi*, 1(2), 141–149.



- Suwanto, J., Tarwaka, Pgd., & Werdani, K. E. (2016). *Hubungan Antara Risiko Postur Kerja Dengan Risiko Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Bagian Pemotongan Besi Di Sentra Industri Pande Besi Padas Klaten*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tappin, D. C., Vitalis, A., & Bentley, T. A. (2016). The application of an industry level participatory ergonomics approach in developing MSD interventions. *Applied Ergonomics*.  
<https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.07.007>
- Tarwaka. (2011). Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. In *Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*.
- Tarwaka. (2014). Occupational Safety and Health, Management and implementation of Occupational Health and Safety at work. In *Surakarta: Harapan Press*.
- Tarwaka. (2015a). Ergonomi Industri, Dasar-dasar Pengetahuan dan Aplikasi di Tempat Kerja. Edisi Ke-2. In *Surakarta: Harapan Press*.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0104-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0104-2_6)
- Tarwaka. (2015b). Industrial Ergonomics, Knowledge Basics and Applications at Work. 2nd edition. In *Ergonomi Industri*.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0104-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-4684-0104-2_6)
- Tarwaka, P., & Bakri, L. S. (2010). Ergonomi Industri Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja. *Solo: Harapan Press Solo*.
- Tarwaka, S. H. A. (2004). Bakri, Lilik Sudiajeng. *Ergonomi Untuk Kesehatan, Keselamatan Kerja Dan Produktivitas*.
- Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas. *Uniba, Surakarta*, 34–50.
- Thamrin, Y. (2020). Kelelahan Kerja pada Pekerja Rumput Laut di Kabupaten Takalar. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16, 272.  
<https://doi.org/10.30597/mkmi.v16i2.9867>
- UU No 13 Tahun 2003, T. T. K. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia No.13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan. *Undang-Undang No.13 Tahun 2003*.
- UU RI Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. (1970). Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. *Ann. Rep. Vet. Lab. N. England Zool. Soc. Chester Zool. Gardens*.

- van Eerd, D., Cole, D., Irvin, E., Mahood, Q., Keown, K., Theberge, N., Village, J., St. Vincent, M., & Cullen, K. (2010). Process and implementation of participatory ergonomic interventions: A systematic review. *Ergonomics*. <https://doi.org/10.1080/00140139.2010.513452>
- Wahyu, A., Stang, S., Russeng, S., Salmah, A. U., Dahlan, N. A., Mallongi, A., & Restu, M. (2020). Workplace Stretching Exercise toward Reduction Job Burnout among Workers Pt. X International, Indonesia. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 8(T2), 7–11.
- Wang, C. M., & Chen, W. Y. (2012). Ergonomics in the Workplace IN THE Ergonomics in the. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Security and Intelligent Control, ISIC 2012*. <https://doi.org/10.1109/ISIC.2012.6449737>
- Waters, T. R., & Bhattacharya, A. (1996). Physiological Aspects of Neuromuscular Function. *OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH-NEW YORK-*, 27, 63–76.
- Widananto, H., & Purnomo, H. (2013). Rancangan Mesin Pengupas Sabut Kelapa Berbasis Ergonomi Partisipatori. *Seminar Nasional IENACO*.
- Widyastuti, A. D. (2018). HUBUNGAN STRES KERJA DENGAN KELELAHAN KERJA PADA PEKERJA AREA WORKSHOP KONSTRUKSI BOX TRUCK. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i2.2017.216-224>
- Wilson, J., Haines, H., & Morris, W. (2005). Participatory ergonomics. In *Evaluation of Human Work, 3rd Edition* (pp. 933–962). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420055948.ch36>
- Xiong, Z., Fu, L., Zhou, H., Liu, J. K., Wang, A. M., Huang, Y., Huang, X., Yi, B., Wu, J., Li, C. H., Quan, J., Li, M., Leng, Y. S., Luo, W. J., Hu, C. P., & Liao, W. H. (2020). Construction and evaluation of a novel diagnosis pathway for 2019-Corona Virus Disease. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112137-20200228-00499>

**LAMPIRAN 1 *Informed Consent*****INFORMED CONSENT**

**PENGARUH ERGONOMI PARTISIPATORI TERHADAP MUSKULOSKELETAL DISORDERS  
DAN KELELAHAN PADA PEKERJA PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (Persero)**

---

Bismillahirrahmanirrahim....

Penelitian ini tidak akan berdampak negatif atau kerugian pada responden. Kerahasiaan informasi yang diberikan akan dijaga dan dipakai hanya untuk keperluan penelitian saja. Data ini bersifat rahasia.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Alamat :

No. Telp/Hp :

Menyatakan bahwa saya bersedia menjadi responden pada penelitian yang bertujuan untuk mengetahui Pengaruh Ergonomi partisipatori terhadap Muskuluskeletal Disorders dan kelelahan pada pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) yang dilakukan oleh Suhartini sebagai mahasiswi program studi S2 Magister Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin

Makassar, November 2021

Responden  (.....)	Peneliti  <u>SUHARTINI</u> (K012172023)
--------------------------	--

## LAMPIRAN 2

### KUESIONER PENELITIAN

#### PENGARUH PROGRAM ERGONOMI PARTISIPATORI TERHADAP BEBAN KERJA DAN KELELAHAN PADA PEKERJA PT. INDUSTRI KAPAL INDONESIA (Persero)

Identitas Responden			
No	Identitas Umum		Satuan
1	Nama		
2	Umur		
3	Jenis Kelamin		
4	Masa Kerja		Tahun, Bulan
5	Lama Kerja		Jam/Hari
6	Waktu Istirahat		Jam
7	Shift Kerja		Pagi/Siang/Malam
8	Bentuk Pemberian Cuti		Mingguan/Tahunan
9	Tingkat pendidikan formal terakhir		1. Tidak Sekolah 2. SD 3. SMP 4. SMA 5. D3/S1
Status Gizi/ Indeks Massa Tubuh (IMT)			
1	Tinggi Badan		CM
2	Berat Badan		Kg
3	IMT		M/Kg
4	Denyut Nadi Sebelum Bekerja		Hg
5	Denyut Nadi Setelah Bekerja		Hg
6	Merokok		Batang/Hari

Ergonomi			
No.	Bagian Tubuh	Beban	Satuan
1	Lengan Kanan		Kg

2	Lengan Kiri		Kg
3	Bahu Kanan		Kg
4	Bahu Kiri		Kg
5	Di Depan Mendorng/Menarik		Kg
6	Di Belakang Mendorng/menarik		Kg
7	Di Punggung		Kg

#### Lama kerja

1.	Berapa jam rata-rata anda bekerja dalam sehari ?	Jam
2.	Apakah jam kerja tersebut menyebabkan anda mengalami keluhan nyeri punggung bawah ?	Ya Tidak
3.	Apakah pada saat bekerja anda pernah istirahat (Bila Jawaban tidak, lanjut ke pertanyaan No. 5)	Ya Tidak
4.	Berapa lama waktu istirahat Anda ?	15-30 Menit 31-60 Menit
5.	Apakah ada pekerjaan tambahan yang Anda Lakukan?	Ya Tidak
6	Jika ya, berapa jam Anda biasanya bekerja ?	Jam

#### Masa Kerja

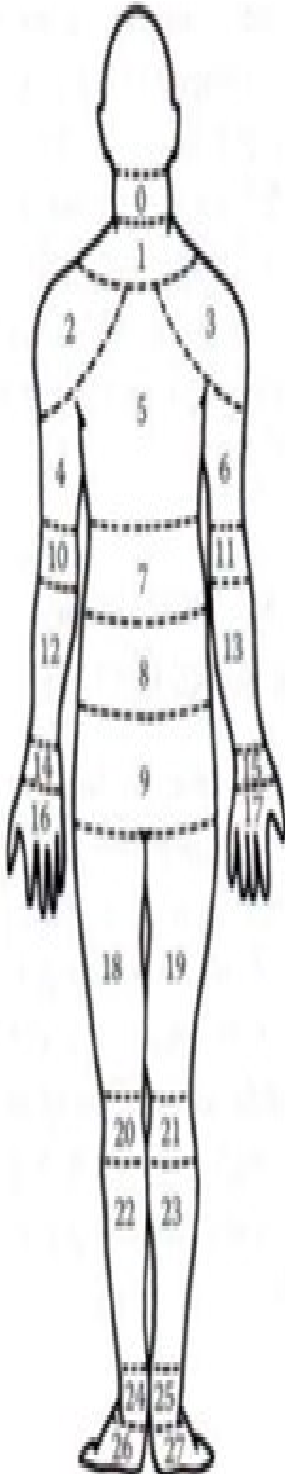
1.	Berapa tahun Anda bekerja sebagai Pekerja di Industri Kapal Indonesia (Persero) ? Statusnya	Tahun
----	---	-------

#### F. Keluhan *Muscle* Disorder

Berikan tanda  $\surd$  (ceklis) pada salah satu pilihan jawaban yang paling menggambarkan keadaan anda.

<b>Intensitas Nyeri</b>	
1.	<input type="checkbox"/> Saat ini saya tidak nyeri (Nilai: 0) <input type="checkbox"/> Saat ini nyeri terasa sangat ringan (Nilai: 1) <input type="checkbox"/> Saat ini nyeri terasa ringan (Nilai: 2) <input type="checkbox"/> Saat ini nyeri terasa agak berat (Nilai: 3) <input type="checkbox"/> Saat ini nyeri terasa sangat berat (Nilai: 4)

	<input type="checkbox"/> Saat ini nyeri terasa amat sangat berat (Nilai: 5)
2.	<p><b>Aktivitas Mengangkat</b></p> <input type="checkbox"/> Saya dapat mengangkat benda berat tanpa disertai timbulnya nyeri (Nilai: 0) <input type="checkbox"/> Saya dapat mengangkat benda berat tetapi disertai timbulnya nyeri (Nilai: 1) <input type="checkbox"/> Nyeri membuat saya tidak mampu mengangkat benda berat dari lantai, tetapi saya mampu mengangkat benda berat yang posisinya mudah, misalnya di atas meja. (Nilai: 2) <input type="checkbox"/> Nyeri membuat saya tidak mampu mengangkat benda berat dari lantai, tetapi saya mampu mengangkat benda ringan dan sedang yang posisinya mudah, misalnya di atas meja. (Nilai: 3) <input type="checkbox"/> Saya hanya dapat mengangkat benda yang sangat ringan (Nilai: 4) <input type="checkbox"/> Saya tidak dapat mengangkat maupun membawa benda apapun (Nilai: 5)
3.	<p><b>Berjalan</b></p> <input type="checkbox"/> Saya mampu berjalan berapapun jaraknya tanpa disertai timbulnya nyeri (Nilai: 0) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berjalan tidak lebih dari 1 mil karena nyeri (Nilai: 1) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berjalan tidak lebih dari 1/4 mil karena nyeri (Nilai: 2) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berjalan tidak lebih dari 100 yard karena nyeri (Nilai: 3) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berjalan menggunakan alat bantu tongkat atau kruk (Nilai: 4) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu tiduran, untuk ke toilet dengan merangkak (Nilai: 5)
4.	<p><b>Berdiri</b></p> <input type="checkbox"/> Saya mampu berdiri selama aku mau (Nilai: 0) <input type="checkbox"/> Saya mampu berdiri selama aku mau tetapi timbul nyeri (Nilai: 1) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berdiri tidak lebih dari 1 jam karena nyeri (Nilai: 2) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berdiri tidak lebih dari 1/2 jam karena nyeri (Nilai: 3) <input type="checkbox"/> Saya hanya mampu berdiri tidak lebih dari 10 menit karena nyeri (Nilai: 4) <input type="checkbox"/> Saya tidak mampu berdiri karena nyeri (Nilai: 5)
5.	<p><b>Tidur</b></p> <input type="checkbox"/> Tidurku tak pernah terganggu oleh timbulnya nyeri (Nilai: 0) <input type="checkbox"/> Tidurku terkadang terganggu oleh timbulnya nyeri (Nilai: 1) <input type="checkbox"/> Karena nyeri tidurku tidak lebih dari 6 jam (Nilai: 2) <input type="checkbox"/> Karena nyeri tidurku tidak lebih dari 4 jam (Nilai: 3) <input type="checkbox"/> Karena nyeri tidurku tidak lebih dari 2 jam (Nilai: 4) <input type="checkbox"/> Saya tidak bisa tidur karena nyeri (Nilai: 5)

**NORDIC BODY MAP (NBM)**

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Selalu	Sering	Kadang-Kadang	Tidak Pernah
1.	Sakit atau kaku di leher bagian bawah				
2.	Sakit di bahu kiri				
3.	Sakit di bahu kanan				
4.	Sakit pada lengan atas kiri				
5.	Sakit di punggung atas				
6.	Sakit di lengan kanan atas				
7.	Sakit di punggung bawah				
8.	Sakit pada pinggang				
9.	Sakit pada bokong				
10.	Sakit pada siku kiri				
11.	Sakit pada siku kanan				
12.	Sakit pada lengan kiri bawah				
13.	Sakit pada lengan kanan bawah				
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16.	Sakit pada jari-jari tangan kiri				
17.	Sakit pada jari-jari tangan kanan				
18.	Sakit pada paha kiri				
19.	Sakit pada paha kanan				
20.	Sakit pada lutut kiri				
21.	Sakit pada lutut kanan				
22.	Sakit pada betis kiri				
23.	Sakit pada betis kanan				

24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26.	Sakit pada telapak kaki kiri				
27.	Sakit pada telapak kaki kanan				

**KUESIONER KELELAHAN KERJA KUESIONER ALAT UKUR PERASAAN  
KELELAHAN KERJA (KAUPK2)**

No.	Pertanyaan	Sel alu	Seri ng	Kadang- Kadang	Tidak Pernah
1.	Apakah anda merasa mudah berfikir pada saat dan setelah bekerja ?				
2.	Apakah anda merasa enggan atau lelah saat berbicara ?				
3.	Apakah anda merasa gugup setelah bekerja ?				
4.	Apakah anda merasa mudah berkonsentrasi setelah bekerja ?				
5.	Apakah anda sulit memusatkan perhatian ?				
6.	Apakah anda sering merasa lupa dalam waktu dekat ini ?				
7.	Apakah anda merasa kurang percaya diri setelah bekerja ?				
8.	Apakah anda merasa cemas ?				
9.	Apakah anda merasa mudah untuk mengontrol sikap setelah bekerja ?				
10.	Apakah anda merasa rajin dalam melakukan pekerjaan anda ?				
11.	Apakah anda merasa sakit kepala setelah bekerja ?				
12.	Apakah bahu anda terasa kaku setelah bekerja ?				
13.	Apakah anda merasa nyeri pada punggung setelah bekerja ?				
14.	Apakah napas anda terasa sesak pada saat dan setelah bekerja ?				
15.	Apakah suara anda terasa serak setelah bekerja ?				
16.	Apakah tenggorokan anda terasa haus setelah bekerja ?				



17.	Apakah anda pernah merasa bagian tubuh anda gemeteran tanpa disadari pada saat dan setelah bekerja ?				
-----	--	--	--	--	--

**Lampiran 5. Kombinasi gambaran ILO – PAOT checksheet dan ILO-PATRIS checksheet**

Nomor	Monitoring Item	Sebelum			Sesudah		
		Score (0-2)	Observation/ Changes	Gambar	Score (0-2)	Observation/ Changes	Gambar
A.	Lingkungan Fisik						
1.	Debu						
2.	Bahan Kimia (Label, MSDS, Gudang dan sirkulasi)						
3.	Bising						
4.	Panas						
5.	Pencahayaan						
B.	Di Tempat Kerja						
6.	Pemadam Kebakaran						
7.	Bahan dan Alat Kerja						

8.	Kebersihan dan Menjaga kebersihan						
9.	Tempat Sampah						
10.	Atap						
11.	Lantai dan tangga						
C.	Fasilitas Kesejahteraan Umum						
12.	Toilets						
13.	Istirahat						
14.	Air minum						
D.	Ergonomi						
15.	Sikap Kerja/posture berbahaya						
16.	Pengangkutan						
17.	Alat-alat Perlengkapan, Mesin						
E.	Organisasi Kerja						
18.	Interaksi dengan Pekerja						

19.	Sift Kerja						
20.	Waktu Istirahat Kerja						
F.	Alat Pelindung Diri						
21.	Sepatu, Helm, masker, celemek kerja, kacamata las dan lain-lain						
G.	Managent Keseharian						
22.	Pertolongan Pertama						
23.	Pelayanan Kesehatan						
24.	Petugas Kelamatan dan Kesehatan Kerja						
Total Score							

## A. Analisis Postur Leher, Punggung dan Kaki

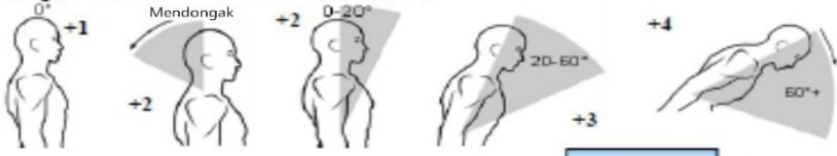
### Langkah 1: Analisis Postur Leher



Tambahan...  
Jika posisi leher memutar: +1  
Jika posisi leher miring: +1

Skor Postur Leher

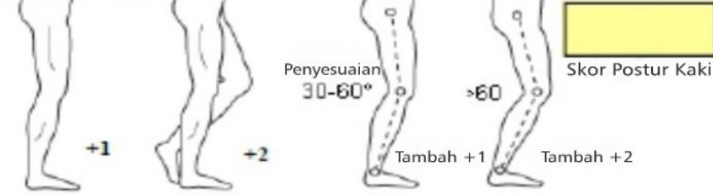
### Langkah 2: Analisis Postur Punggung



Tambahan...  
Jika posisi punggung memutar: +1  
Jika posisi punggung miring: +1

Skor Postur Punggung

### Langkah 3: Analisis Postur Kaki



### Langkah 4: Lihat Skor Tiap Postur Pada Tabel A

Dengan menggunakan skor tiap postur (langkah 1-3), cocokkan skor tiap skor tersebut dengan tabel A

Skor Postur A

### Langkah 5: Tambahkan Skor Kondisi/Beban

Jika beban <11 lbs: +0  
Jika beban 11 sampai 22 lbs: +1  
Jika beban >22 lbs: +2

Penyesuaian: Jika kondisi energi dikeluarkan secara cepat dan mendadak: +1

Skor Kondisi/Beban

### Langkah 6: Skor Tabel A + Skor Kondisi/Beban

Tambahkan skor pada langkah 4 & 5 untuk mendapatkan skor A. Cocokkan hasilnya pada tabel C

Skor A

### Penetapan Skor

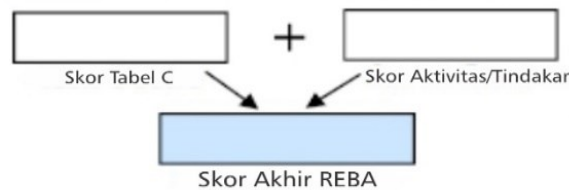
- 1 = risiko pekerjaan dapat dikesampingkan
- 2 - 3 = risiko rendah, dapat dilakukan intervensi
- 4 - 7 = risiko sedang, dibutuhkan investigasi lebih lanjut, intervensi
- 8 - 10 = risiko tinggi, harus diinvestigasi & intervensi perubahan postur & lingkungan kerja
- 11+ = risiko sangat tinggi, harus segera diganti dalam aplikasi pekerjaannya

## SKOR

Tabel A		Leher											
		1				2				3			
Punggung	Legs												
	1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

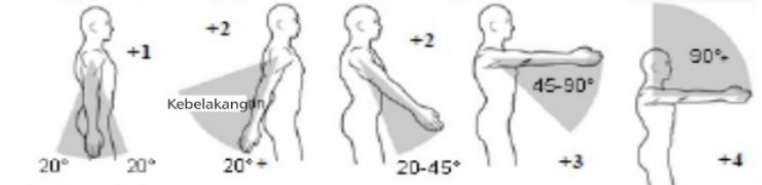
Tabel B		Lengan Atas					
		1			2		
Lengan Atas	Pergelangan Tangan						
	1	1	2	3	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9	

Skor A (skor postur kaki + kondisi/beban)	Tabel C											
	Skor B (skor postur kaki + kondisi/beban)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12



## B. Analisis Postur Lengan dan Pergelangan Tangan

### Langkah 7: Analisis Postur Lengan Bagian Atas



Tambahan...  
Jika bahu terangkat: +1  
Jika posisi lengan atas bergerak menjauhi tubuh: +1  
Jika terdapat penopang lengan: -1

Skor Postur Lengan Bagian Atas

### Langkah 8: Analisis Postur Lengan Bagian Bawah



Skor Postur Lengan Bagian Atas

### Langkah 9: Analisis Postur Pergelangan Tangan



Tambahan...  
Jika pergelangan tangan miring atau berputar: +1

Skor Postur Pergelangan Tangan

### Langkah 10: Lihat Skor Tiap Postur Pada Tabel B

Dengan menggunakan skor tiap postur (langkah 7-9), cocokkan skor tiap skor tersebut dengan tabel B

Skor Postur B

### Langkah 11: Tambahkan Skor Posisi Pegangan Tangan

Pegangan & daya cengkeram yang pas, sangat baik: +0  
Pegangan yang dapat diterima tapi tidak ideal dapat diterima oleh bagian tubuh yang lain, baik: +1  
Pegangan yang tidak direkomendasikan tapi masih bisa digunakan, kurang baik: +2  
Tanpa pegangan, tidak aman pada bagian tubuh manapun, sangat tidak diterima: +3

Skor Pegangan

### Langkah 12: Skor Tabel B + Skor Pegangan

Tambahkan skor pada langkah 4 & 5 untuk mendapatkan skor A. Cocokkan hasil skor A (kolom) dan skor B (Baris) pada tabel C.

Skor B

### Langkah 13: Skor Aktivitas/Tindakan

- +1 Jika 1 atau lebih bagian tubuh bekerja lebih dari 1 menit (statis)
- +1 Jika ada tindakan pengulangan (lebih dari 4x dalam 1 menit)
- +1 Jika ada tindakan yang mengakibatkan perubahan postur secara ekstrem pada tubuh

Task name: \_\_\_\_\_ Reviewer: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA.

## Lampiran 7 Output Analisis

### 1. Analisis Univariat

#### Kategori Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tua	25	52.1	52.1	52.1
	Muda	23	47.9	47.9	100.0
	Total	48	100.0	100.0	

#### Kategori Beban Kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Berat	34	70.8	70.8	70.8
	Ringan	14	29.2	29.2	100.0
	Total	48	100.0	100.0	

#### Kategori IMT

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Normal	34	70.8	70.8	70.8
	Normal	14	29.2	29.2	100.0
	Total	48	100.0	100.0	

Kategori IMT					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Kurus	20	41.7	41.7	41.7
	Normal	14	29.2	29.2	70.8
	Obesitas	14	29.2	29.2	100.0
	Total	48	100.0	100.0	

#### Kategori Masa Kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Lama	31	64.6	64.6	100.0
	Baru	17	35.4	35.4	35.4
	Total	48	100.0	100.0	

#### Kategori Lama Kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Tidak Memenuhi Syarat	34	70.8	70.8	100.0
	Memenuhi Syarat	14	29.2	29.2	29.2
	Total	48	100.0	100.0	

#### Kategori LBP

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Mengalami	40	83.8	83.3	100.0
Tidak Mengalami	8	16.7	16.7	16.7
Total	48	100.0	100.0	

#### Kategori Sikap Kerja

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak Ergonomi	39	81.3	81.3	100.0
Ergonomi	9	18.8	18.8	18.8
Total	48	100.0	100.0	

## 2. Analisis Uji Hipotesis

### Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre test Nordic Body Map	.195	60	.000	.882	60	.000
Post test 1 Nordic Body Map	.264	60	.000	.793	60	.000
Post test 2 Nordic Body Map	.158	60	.001	.914	60	.000
Post test 3 Nordic Body Map	.253	60	.000	.869	60	.000
Pre test Kelelahan	.141	60	.004	.928	60	.002
Post test 1 Kelelahan	.130	60	.013	.929	60	.002
Post test 2 Kelelahan	.204	60	.000	.932	60	.003

Post test 3 Kelelahan	.130	60	.014	.931	60	.002
-----------------------	------	----	------	------	----	------

a. Lilliefors Significance Correction

## Friedman Test

Test Statistics <sup>a</sup>	
N	60
Chi-Square	130.814
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

Test Statistics <sup>a</sup>	
N	60
Chi-Square	113.073
df	3
Asymp. Sig.	.000

a. Friedman Test

## Ranks

	Mean Rank
Pre test Nordic Body Map	3.87
Post test 1 Nordic Body Map	2.65
Post test 2 Nordic Body Map	1.86
Post test 3 Nordic Body Map	1.63

## Ranks

	Mean Rank
Pre test Kelelahan	3.68
Post test 1 Kelelahan	3.01
Post test 2 Kelelahan	2.10
Post test 3 Kelelahan	1.22



## Lampiran 8

### TABEL HASIL-HASIL PENELITIAN

Tabel A

**Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Musculoskeletal Disorders Pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**

Kode Bagian Tubuh	Bagian Tubuh	Keluhan Pre-Test		Keluhan Post-Test 1		Keluhan Post-Test 2		Keluhan Post-Test 3	
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	Leher atas	39	65	35	58,3	35	58,3	34	56,7
2	Leher bawah	39	65	39	65	37	61,7	48	80
3	Bahu kiri	42	70	43	71,7	48	80	45	75
4	Bahu kanan	41	68,3	36	60	36	60	35	58,3
5	Lengan atas kiri	44	73,3	33	55	34	56,7	33	55
6	Punggung	36	60	30	50	29	48,3	21	35
7	Lengan atas kanan	23	38,3	25	31,7	32	53,3	33	55
8	Pinggang	49	81,7	42	70	39	65	39	65
9	Bokong	53	88,3	45	75	38	63,3	43	71,7
10	Pantat	37	61,7	47	78,3	25	41,7	33	55
11	Siku kiri	16	26,7	23	38,3	13	21,7	15	25
12	Siku kanan	10	16,7	6	10	6	10	10	16,7

13	Lengan kiri bawah	8	13,3	11	18,3	6	10	16	26,7
14	Lengan kanan bawah	7	11,7	5	8,3	9	15	16	26,7
15	Pergel tangan kiri	15	25	15	25	8	13,3	9	15
16	Pergel tangan kanan	21	35	19	31,7	13	21,7	5	8,3
17	Tangan kiri	11	21,7	21	35	21	35	20	33,3
18	Tangan kanan	36	96	23	38,3	15	25	20	33,3
19	Paha kiri	17	28,3	15	25	17	28,3	15	25
20	Paha kanan	30	50	21	35	17	28,8	20	33,3
21	Lutut kiri	26	43,3	27	45	18	30	15	25
22	Lutut kanan	40	66,7	34	56,7	25	41,7	27	45
23	Betis kiri	39	51,7	35	58,3	30	50	28	46,7
24	Betis kanan	38	63,3	24	40	30	50	25	41,5
25	Pergel kaki kiri	24	40	17	28,3	4	6,7	14	23,3
26	Pergel kaki kanan	15	25	19	31,7	1	1,7	11	18,3
27	Telapak kaki kiri	10	16,7	11	18,3	12	20	13	21,7

28	Telapak kaki kanan	10	16,7	13	21,7	15	25	13	21,7
----	--------------------------	----	------	----	------	----	----	----	------

---

*Data Primer 2021*

Tabel B

**Tabel Distribusi Responden Berdasarkan Kelelahan pada  
Pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**

No.	Pekerja	Pre-test	Kategori pre-test	Post -test 1	Kategori Post -test 1	Post -test 2	Kategori Post -test 2	Post -test 3	Kategori Post -test 3
1	IFN	28	Ringan	24	Ringan	24	Ringan	22	Ringan
2	HRD	29	Ringan	25	Ringan	23	Ringan	23	Ringan
3	DNP	30	Ringan	31	Berat	25	Ringan	26	Ringan
4	BD	32	Berat	30	Ringan	33	Berat	25	Ringan
5	ND W	30	Ringan	30	Ringan	26	Ringan	24	Ringan
6	MSD	35	Berat	35	Berat	29	Ringan	26	Ringan
7	FRN	37	Berat	37	Berat	34	Berat	27	Ringan
8	RDT	27	Ringan	25	Ringan	22	Ringan	22	Ringan
9	ABD S	35	Berat	34	Berat	33	Berat	30	Ringan
10	MK	39	Berat	36	Berat	38	Berat	35	Berat
11	HNL	40	Berat	39	Berat	35	Berat	30	Ringan
12	HRT	37	Berat	38	Berat	33	Berat	33	Berat
13	EFM	48	Berat	46	Berat	36	Berat	30	Ringan
14	IRW	38	Berat	37	Berat	28	Ringan	28	Ringan
15	WD	40	Berat	37	Berat	35	Berat	33	Berat
16	WHY	36	Berat	32	Berat	31	Berat	29	Ringan
17	MS	35	Berat	33	Berat	33	Berat	29	Ringan
18	KSM	43	Berat	41	Berat	40	Berat	29	Ringan
19	JFR	30	Ringan	28	Ringan	30	Ringan	29	Ringan
20	MBR	27	Ringan	25	Ringan	28	Ringan	22	Ringan
21	H.RST	26	Ringan	27	Ringan	26	Ringan	27	Ringan


22	SMR	48	Berat	46	Berat	36	Berat	29	Ringan
23	MRK	27	Ringan	25	Ringan	26	Ringan	29	Ringan
24	M.D Ak	27	Ringan	26	Ringan	24	Ringan	22	Ringan
25	BMBk	36	Berat	32	Berat	31	Berat	29	Ringan
26	AC	30	Ringan	34	Berat	30	Ringan	29	Ringan
27	AGS	36	Berat	31	Berat	32	Berat	29	Ringan
28	AGNG	38	Berat	36	Berat	34	Berat	27	Ringan
29	FRDY	49	Berat	46	Berat	36	Berat	30	Ringan
30	ERDI	40	Berat	37	Berat	35	Berat	33	Berat
31	PARM	40	Berat	37	Berat	35	Berat	33	Berat
32	BDI	28	Ringan	24	Ringan	24	Ringan	22	Ringan
33	TUF	30	Ringan	30	Ringan	26	Ringan	24	Ringan
34	MLT	35	Berat	35	Berat	29	Ringan	26	Ringan
35	AF	37	Berat	37	Berat	34	Berat	27	Ringan
36	RHMT	27	Ringan	25	Ringan	22	Ringan	22	Ringan
37	SKR	35	Berat	34	Berat	33	Berat	30	Ringan
38	ATO	39	Berat	36	Berat	38	Berat	35	Berat
39	SDY	37	Berat	38	Berat	33	Berat	33	Berat
40	FRMN	40	Berat	37	Berat	35	Berat	33	Berat
41	IRF	37	Berat	38	Berat	33	Berat	33	Berat
42	FJR	40	Berat	37	Berat	35	Berat	33	Berat
43	AJNG	30	Ringan	30	Ringan	26	Ringan	24	Ringan
44	SML	35	Berat	35	Berat	29	Ringan	26	Ringan
45	WLY	37	Berat	37	Berat	34	Berat	27	Ringan
46	FRMS	27	Ringan	25	Ringan	22	Ringan	22	Ringan
47	KRN	35	Berat	34	Berat	33	Berat	30	Ringan
48	TMRN	39	Berat	36	Berat	38	Berat	35	Berat
49	ABDNT	48	Berat	46	Berat	36	Berat	30	Ringan
50	BD	37	Berat	38	Berat	33	Berat	33	Berat
51	SYMD	49	Berat	46	Berat	36	Berat	30	Ringan
52	DGTY	37	Berat	38	Berat	33	Berat	33	Berat
53	ALMD	28	Ringan	24	Ringan	24	Ringan	22	Ringan


54	AGS J	30	Ringan	30	Ringan	26	Ringan	24	Ringan
55	TLH	35	Berat	35	Berat	29	Ringan	26	Ringan
56	AKT	37	Berat	37	Berat	34	Berat	27	Ringan
57	RSL	27	Ringan	25	Ringan	22	Ringan	22	Ringan
58	HSG	35	Berat	34	Berat	33	Berat	30	Ringan
59	WHYu	39	Berat	36	Berat	38	Berat	35	Berat
60	RSW	40	Berat	37	Berat	35	Berat	33	Berat


Data Primer 2021

Tabel C

**Tabel Penilaian Ergonomic Partisipatori sebelum dan sesudah implementasi pada Pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**

No.	Item Monitoring	Sebelum			Sesudah		
		Score (0-2)	Observation/Changes	Gambar	Score (0-2)	Observation/Changes	Gambar
<b>A.</b>	<b>Physical Environment</b>						
1.	Debu (dust)	0	Tempat Kerja Memiliki potensi bahaya terutama system pernafasan berupa debu dari pasir kuarsa yang dipergunakan pada saat memblasting sebelum proses mengecat		1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beberapa Pekerja menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) Masker</li> <li>- Sebelum memulai Blasting ada Indikator suara dari tim pelaksana agar segera menjauhi area yang akan di blasting</li> </ul>	-
2.	Chemicals (Label dan MSDS, Storage, ventilation)	1	- Terdapat aktifitas secara umumnya pengelasan menghasilkan <i>fume</i> (partikel yang sangat kecil sebesar 1 mikron yang telah memadat dengan panas gas) yang berisiko menyebabkan		2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dengan menggunakan masker yang khusus buat proses pengelasan</li> <li>- Adanya proses pengendalian substitusi dan eliminasi</li> <li>- Bekerjasama dengan dinas lingkungan hidup dalam</li> </ul>	-

			gangguan saluran pernafasan - Adanya proses pengecatan dan termasuk bahan (B3) - Adanya bahan berbahaya dari produk mesin penggerak kapal seperti solar			penanganan limbah B3	
3.	Kebisingan (Noise)	0	Kebisingan yang dihasilkan dari proses menggurinda besi, penempaan besi di bengkel mesin menghasilkan 95,6 dB yang di kerjakan sekitar 3-5 jam perhari dan pekerjaan memblasting 150 dB. Nilai ambang Batas yang di perbolehkan Kepmenaker No.51 tahun 1999 85 dB		1	Penggunaan Alat Pelindung Diri berupa Ear Plug dan Ear Muf	
4.	Panas (Heat)	0	Suhu ruangan Bengkel 32,3 derajat celsius dan di area galangan 38-39 derajat celsius yang panasnya dari daerah pesisir laut		1	Menggunakan Blower buat pekerjaan di daerah bengkel Penggunaan Terpal atau tenda sementara di Outdoor	
5.	Pencahayaan (Lighting)	1	Untuk pekerjaan reparasi karena di daerah tertutup dan terbatas di bawah kapal 76 lux		2	Menggunakan Lampu Kapal dan senter	
	Total score (10)	20 %	(2 / 10)100%		70 %	(7 / 10)100%	
<b>B.</b>	<b>Premises</b>						
6.	Fire prevention	1	Telah tersedia alat pemadam kebakaran tapi telah expire		2	Telah diperbaharui tanggal kadaluarnya dan di penggunaan tiap-tiap kapal minimal 1-2 alat pemadam kebakaran	

7.	Material Storage and handling	1	Telah tersedia semua alat-alat dan bahan		2	Telah tertata bahan dan genset yang di perbaharui	
8.	Housekeeping/general order and cleanliness/ Waste disposal	1	Kerbersihan dan Kerapihan Galangan terutama sisa-sisa potongan besi plat		2	Setiap Jumat 2 Minggu sekali kebijakan membersihkan sisa Plat.	
9.	Drainage Sewage Sistem	1	Pembersihan Area Penarikan Kapal/Dok		2	Setiap Minggu dibersihkan Rel Doking	
	Total Score (8)	32 %	(4 / 8)100%		100 %	(8 / 8)100%	
<b>C.</b>	<b>Welfare Facilities</b>						
10.	Toilets	1	Tersedia Toilets hanya air yang belum cukup tersedia		2	Setelah Pembelian Mobil tangka air setiap 3hari sekali dan mendapatkan sumber air dari sumur bor	
11.	Rest/sleep/eating	1	Tersedianya tempat restaurant dan istirahat		2	Telah dimanagement oleh ibu-ibu darma wanita Perusahaan buat catering makannya	
12.	Drinking Water	1	Air minum hanya tersedia di restaurant		2	Telah di berikanpembagian gallon-balon air di dekat pekerja	
	Total (6)	50%	(3/6)100%		100	(6/6)100%	
<b>D.</b>	<b>Ergonomics</b>						
13.	Hazards Posture	1	Beberapa posture/sikap kerja yang tidak sesuai egronomi		2	Telah memperbaiki dengan edukasi video posisi yang sesuai agar tidak terjadi keluhan MSDs dan Kelelahan Kerja	
14.	Lifting	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beberapa pekerja mengikat beban terlalu berlebihan</li> <li>- Tersedianya mobile crene dan forklik</li> </ul>		2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memberi edukasi video pengngkatan manual dengan batas kesesuaian tubuh</li> <li>- Perbaiki dan sertifikasi mobile creane</li> </ul>	-

15.	Tools machines Equipment	1	- Tersedianya alat-alat kerja yang khusus untuk tiap pekerjaan - Diperlukan bahan buat perbaikan berkala		2	- Telah di perbaharui ruangan buat tempat genset dan Gas - Ketersediaan bahan buat repasari dan logistic yang diperbaharui.	-
	Total (6)	50 %	(3/6)100%		100	(6 /6)100%	
<b>E.</b>	<b>Working Organisation</b>						
16.	Interation with workers	2	Interaksi pekerja dengan pekerja dan managent perusahaan baik		2	Interaksi pekerja dengan pekerja dan managent perusahaan baik	
17.	Work Rotation	1	Perlu adanya rotasi perbaikan buat lembur		2	Pembagian lembur yang di sesuaikan dengan kapasitas personal	
18.	Work-rest cycles	2	Waktu istirahat sebnyak 1 jam dari pukul 12.00 – 13.00 WITA.		2	Selain aktifitas istirahat pada waktu siang sebanyak 1jam ada juga kegiatan istirahat pendek pada saat menunggu giliran pekerjaan	
	Total (6)	83,3 %	(5 /6)100%		100 %	(6 x 6)100%	
<b>F.</b>	<b>Alat Pelindung Diri (Personal Protection Equipment )</b>						
19.	Helm, Gloves, Apron, Maks, Goggles, etc	1	Telah tersedia beberapa Alat Pelindung Diri tapi tidak di pergunakan		2	Memberikan edukasi Pentingnya Alat Pelindung Diri ke semua pekerja	
	Jumlah (2)	50 %	(1 / 2)100%		100%	(2 / 2)100%	
<b>G.</b>	<b>Day to Day Management</b>						
20.	Safety Induction	2	Setiap pagi pukul 7.30 WITA dengan 5-10 menit bel pekerjaan berbunyi		2	Safety Induction per-tim bagian di masing-masing pekerjaan	



			melakukan Safety Induction				
21.	First Aid and Health Service	2	Tersedianya Fasilitas Kesehatan Poliklinik PT. IKI		2	Tersedianya Fasilitas Kesehatan Poliklinik PT. IKI dengan Perawat dan Dokter Perusahaan	
22.	Delegation of safety responsibility to workes	1	Kesadaran yang kurang tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja dilihat dari Penggunaan APD yang kurang		2	Pekerja telah Menggunakan APD dan sikap kerja yang mulai berubah.	
	Jumlah (6)	83,3 %	(5 / 6)100%		100%	(6 /6)100%	
	Total	23	52,27 %		41	93,18%	

*Scoring : 0-Major Improvement needed; 1-Minor Improvement needed; 2-Satisfactory  
Data Primer 2021*



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Makassar 90245, Telp. (0411) 585658, Fax (0411) 586013

E-mail : [dekanfkmuh@gmail.com](mailto:dekanfkmuh@gmail.com), website : [www.fkm.unhas.ac.id](http://www.fkm.unhas.ac.id)

No : 7329/UN4.14/PT.01.04/2020

25 September 2020

Lamp :-

Hal : **Permohonan Pengambilan Data Awal**

Yth.

**Pimpinan PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)**

Di -

Tempat

Dengan hormat, kami sampaikan bahwa mahasiswa Program Pascasarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang tersebut di bawah ini :

Nama : **Suhartini**  
Nomor Pokok : **K012172023**  
Program Studi : **Kesehatan Masyarakat**

Bermaksud melakukan Pengambilan data awal untuk penyusunan proposal tesis dengan judul Pengaruh Ergonomi Partisipatori terhadap Beban Kerja dan Kelelahan di Pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar.

Sehubungan dengan hal tersebut kami mohon kebijaksanaan Bapak/Ibu kiranya berkenan memberi izin kepada yang bersangkutan.

Atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Dekan

  
**Dr. Aminuddin Syam, SKM.,M.Kes.,M.Med.Ed**  
NIP. 19670617 199903 1 001

Tembusan :

1. Para Wakil Dekan FKM Unhas
2. Arsip

**KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

Yang bertandatangan di bawah ini Manager K3LH PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) menerangkan :

Nama : SUHARTINI

NIM : K012172023

Jurusan : Magister Kesehatan dan Keselamatan Kerja Universitas Hasanuddin

Benar telah melakukan penelitian dari bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2021. Dengan Judul Penelitian “ Pengaruh Ergonomi Partisipatori terhadap *Muscoluskeletal Disorders (MSDs)* dan Kelelahan kerja pada Pekerja PT. Industri Kapal Indonesia (Persero).

Demikian surat keterangan ini diberikan kepadanya untuk dipergunakan sebagai mana mestinya, terimakasih.

Makassar, 22 Januari 2022



Akbar Nur Asman

**Amanah – Kompeten – Harmonis – Loyal – Adaptif - Kolaboratif**

Certified :  
ACS ISO 9001 - 2015  
ACS ISO 14001 - 2015  
ACS ISO 45001 - 2018

**PT INDUSTRI KAPAL INDONESIA (PERSERO)**  
**Kantor Pusat & Galangan Makassar**  
Jl Galangan Kapal 31 Makassar 90215  
Sulawesi Selatan, Indonesia  
T +62 411448653, F +62411448658  
www.ikishipyard.co.id

**Unit Dok & Galangan Bitung**  
Jl Samuel Languyu Pateten Bitung 95524  
Sulawesi Utara, Indonesia  
T +62 43821140, F +62 43821641  
Email : ptiki.bitung@ikishipyard.co.id

**Kantor Perwakilan Jakarta**  
Ruko Atrium Senen Blok C 12 A  
Jl. Senen Raya, Jakarta Pusat 10410  
Telp/Fax : -