



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Manajemen Teknologi dan Teknik Industri Universitas Kadiri



Analisis Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Pegawai Negeri Sipil Dengan Pendekatan *Macroergonomic Analysis And Design*

Rizky Putra*¹, Wahyudin Wahyudin², Dene Herwanto³

rizky.putra121000@gmail.com*¹, hwwahyudin@gmail.com², deneherwanto@yahoo.com³,
^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 8 – Agustus – 2021
Revised : 20 – Agustus – 2021
Accepted : 17 – Oktober – 2021

Kata kunci :
MEAD
Productivity
Work System

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :
W. A. M. Sari, B. Suhardi, and I. W. Suletra, "Pengaruh Kondisi Sistem Kerja Terhadap Stress Kerja Dengan Menggunakan Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey (MOQS)," *J. Intech*, vol. 7, no. 1, pp. 30–38, 2021.

Abstract

The work system greatly affects the performance of employees until it finally results in the employee being productive or not. A good work system will provide security and comfort to employees when doing work. From this, it is expected that employees can work more actively and can achieve the targets that have been set. This study aims to identify the work system applied to the Community and Village Empowerment Service, and evaluate the work system in order to get a better system to increase productivity. Macroergonomics Analysis and Design (MEAD) approach is used to evaluate the work system with structured and systematic steps. From the results obtained, it is known that the work system implemented by the DPMD has been running effectively and efficiently in accordance with the established vision and mission. While the factors that affect productivity are the physical environment, work equipment, working conditions, and organizational systems. From the calculation of %HR Reserve and Cardiovascular Load (%CVL) the value is 56.34% while the rest time is -0.083. From these results, it is known that the rest time given is sufficient and there is no need for additional rest periods

Abstrak

Sistem kerja sangat mempengaruhi kinerja pegawai hingga akhirnya menghasilkan pegawai tersebut produktif atau tidak. Suatu sistem kerja yang baik akan memberikan keamanan dan kenyamanan pada pegawai saat melakukan pekerjaan. Dari hal tersebut diharapkan pegawai bisa bekerja lebih aktif dan dapat mencapai target yang telah ditetapkan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi sistem kerja yang diterapkan pada Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa, serta mengevaluasi sistem kerja tersebut guna mendapatkan sistem yang lebih baik untuk dapat meningkatkan produktivitas. Digunakan pendekatan *Macroergonomics Analysis and Design* (MEAD) untuk mengevaluasi sistem kerja dengan langkah terstruktur dan sistematis. Dari hasil yang didapatkan, diketahui sistem kerja yang diterapkan oleh DPMD sudah berjalan efektif dan efisien sesuai dengan visi dan misi yang sudah ditetapkan. Sedangkan

faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu ada lingkungan fisik, peralatan kerja, kondisi pekerjaan, dan sistem organisasi. Dari perhitungan % HR Reserve dan Cardiovaskuler Load (% CVL) di dapatkan nilai 56,34% sedangkan waktu istirahat -0,083. Dari hasil tersebut diketahui waktu istirahat yang diberikan sudah cukup dan tidak perlu adanya penambahan waktu istirahat.

1. Pendahuluan

Saat ini tingkat kompleksitas sistem kerja semakin tinggi terkait dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi [1]. Komponen sistem kerja meliputi pekerjaan (*task*), kondisi organisasi, peralatan, teknologi, masalah lingkungan, dan karakteristik individu [2]. Sistem kerja merupakan rangkaian tata kerja dan prosedur kerja yang kemudian membentuk suatu kebulatan pola tertentu dalam rangka melaksanakan suatu bidang pekerjaan [3]. Cara Setiap organisasi baik organisasi pendidikan, organisasi pemerintahan, bahkan organisasi perusahaan memiliki budaya organisasi masing-masing yang menjadi ciri khas dalam melaksanakan pekerjaan [4]. Pada mulanya rancangan sistem kerja berawal dari sebuah analisis dalam skala mikro. Seiring dengan perkembangan teknologi serta terjadinya persaingan global di segala aspek, penilaian ergonomi yang bersifat mikro sulit dijalankan bahkan banyak terjadi kegagalan dalam penyelesaian masalah pada lingkungan yang kompleks sehingga diperlukan pendekatan holistik [5].

Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (DPMD) merupakan kantor dinas pemerintah daerah yang mengatur anggaran dana, kegiatan desa, maupun aset data inventaris pada setiap desa. Pada penelitian ini ditempatkan di Departemen Sub Bagian Umum dan Kepegawaian yang mempunyai tugas pokok melaksanakan sebagian tugas Sekretaris dalam pengelolaan administrasi umum dan kepegawaian Dinas. Pada Departemen Sub Bagian Umum dan Kepegawaian bertugas untuk mengelola inventaris barang yang ada di kantor, dan menyusun kebutuhan alat tulis kantor, memverifikasi surat masuk dan surat keluar, serta membuat laporan secara berkala kepada pimpinan.

Permasalahan yang ada di Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (DPMD) terdapat pada produktivitas kerja yang dilakukan oleh para pegawai. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan agar dapat mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menjadi titik permasalahannya. Yaitu dengan melakukan perbaikan sistem kerja dengan menerapkan pendekatan *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD) sehingga diperoleh solusi dalam memperbaiki sistem kerja agar produktivitas pekerja semakin meningkat [6]. Pendekatan makro ergonomi mempunyai keunggulan yang dapat menghasilkan kinerja lebih besar sesuai capaian melalui ergonomi intervensi [7]. Perbaikan sistem kerja yang bersifat

makro meliputi perbaikan lingkungan kerja, organisasi kerja perusahaan, alat kerja dan postur kerja [8]. Faktor lain yang mempengaruhi kinerja adalah kelelahan pekerja yang diakibatkan gerakan berulang [9]. Pada Metode MEAD (*Macroergonomic Analysis and Design*) memiliki keunggulan dalam menganalisis sumber permasalahan yang lebih spesifik dalam sistem kerja sehingga nantinya tidak menghambat aktivitas pekerjaan para pekerja dan juga dapat meningkatkan produktivitas yang ada [10].

Penelitian ini ditujukan untuk mengidentifikasi sistem kerja yang diterapkan pada DPMD serta mengevaluasi sistem kerja tersebut untuk memberikan usulan perbaikan yang dapat dilakukan. Sistem kerja terdiri dari dua atau lebih orang yang bekerja bersama-sama yang berinteraksi dengan teknologi dalam sistem organisasi yang dicirikan dengan adanya lingkungan fisik dan budaya [11]. Adapun beberapa penelitian yang dijadikan sebagai acuan diantaranya penelitian yang dilakukan Angga Haripurna dan Hari Purnomo [9]. Penelitian ini hanya membuat desain dengan tinggi alat penyaring adalah 1014,70 mm dan lebar 419,9 mm. Alat blower yang memudahkan pemindahan material air kedelai yang memiliki spesifikasi hisap dan tekan 30 m/s menggunakan tegangan listrik 220 VA dan daya 1300 VA dengan pipa galvanis sebagai penghantar berdiameter 2 inci [9]. Penelitian yang dilakukan Marwan Tangahu, et.al, 2017 menunjukkan hasil bahwa dengan adanya mesin baru tingkat kelelahan operator berkurang 47.77 % dengan peningkatan produktivitas 16.07 % serta dapat meminimalisasi waktu sebanyak 57.30 % [12].

Penelitian yang dilakukan Gheovanny Methami Ayu, et.al, 2013. hasil analisis MEAD adalah harus dilakukannya perawatan fasilitas dan evaluasi kerja operator kerja di tiap bagian. Kesimpulan MEAD pada peningkatan kualitas layanan adalah memberikan alternative perbaikan sistem pada pelayang paling dapat dilakukan pada perbaikan sistem pelayanan [13]. Penelitian yang dilakukan Trismi Ristyowati dan Tri Wibawa [14]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meja pola batik yang dirancang dapat menurunkan keluhan pembuat pola batik dan pekerjaan dilakukan secara ergonomis. Secara kualitatif hasil produksi design batik lebih tajam dan indah, kuesioner menunjukkan bahwa meja pola batik mudah dioperasikan, nyaman pada saat digunakan, dan mudah dalam melakukan perawatan. Secara Kuantitatif dapat meningkatkan jumlah produksi, dikarenakan waktu proses menggambar pola yang semula 18 jam menjadi 6 jam, waktu yang dapat dihemat adalah 2 hari kerja [15]. Penelitian yang dilakukan Teguh Aprianto dan Hari Purnomo, 2014. Hasil penelitian menggunakan MEAD didapat rancangan pencetak dan pengepres tahu dengan panjang alat menjadi 1,40 m, lebar alat 58,33 cm, tinggi alat 158,64 cm, tinggi tuas 98,09 cm, lebar cetakan 45,1 cm, panjang cetakan 50 cm dan tinggi cetakan 7,5 cm [16].

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Ergonomi

Ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan [17]. Ergonomi didefinisikan sebagai suatu disiplin ilmu yang mempelajari berbagai aspek dan karakteristik manusia (kemampuan, kelebihan, keterbatasan, dan lain-lain) yang relevan dalam konteks kerja, serta memanfaatkan informasi yang di peroleh dalam upaya merancang produk, mesin, alat, lingkungan, serta sistem kerja yang terbaik di sertai dengan kemudahan, kesehatan, dan keselamatan kerja [18].

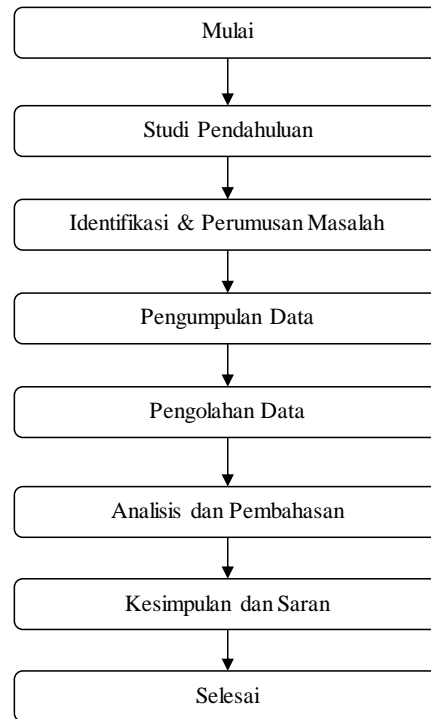
2.2. Macro Ergonomics Analysis and Design

Menurut Iridiastadi [19] *Macroergonomic Analysis and Design* merupakan salah satu metode yang berperan dalam penyelesaian masalah yang terdapat dalam pendekatan ergonomi makro. MEAD merupakan suatu metode yang berkaitan dengan mendesain, menganalisis, dan mengevaluasi sistem kerja dalam organisasi sehingga menjadi efektif dan efisien [20]. Tahapan tahapan tersebut terdiri dari sepuluh tahapan yaitu:

1. Menganalisa sistem lingkungan dan subsistem organisasi.
2. Mendefinisikan tipe sistem operasi kerja dan menetapkan ekspektasi kerja.
3. Mendefinisikan unit operasi dan proses kerja.
4. Mengidentifikasi variansi yang terjadi.
5. Membuat matriks variansi.
6. Membuat tabel kendali variansi kunci dan analisis peran.
7. Penyusunan *function allocation and joint design*.
8. Evaluasi persepsi mengenai peran dan tanggung jawab.
9. Merancang atau memperbaiki subsistem pendukung dan *interface*.
10. Implementasi, iterasi dan improvisasi

3. Metode Penelitian

Adapun metodologi pada penelitian ini adalah digambarkan menggunakan diagram alir (*Flow Chart*) seperti pada Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Metodologi Penelitian
(Sumber: Olah data, 2021)

- a. Mulai, pada tahapan ini adalah penandaan sejak dimulainya penelitian ini.
- b. Studi pendahuluan yaitu dimaksudkan untuk mencari informasi yang berkaitan dengan penelitian seperti studi literatur dan studi lapangan untuk mempelajari korelasi antara teori dan keadaan lapangan.
- c. Identifikasi dan Perumusan Masalah, yaitu mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang terjadi pada objek penelitian, yaitu berupa potensi kecelakaan kerja.
- d. Pengumpulan Data, adapun data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data primer. Tata cara pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan melakukan wawancara dan observasi untuk mendapatkan data yang dibutuhkan.
- e. Pengolahan Data, pada tahap ini dilakukan dengan menerapkan metode share storage untuk mengevaluasi tata letak gudang produk jadi pada PT. XYZ. Share Storage digunakan untuk mengevaluasi serta memberikan usulan rancangan tata letak gudang guna mendapatkan tata letak yang efektif dan efisien pada aktivitasnya.
- f. Analisis dan Pembahasan, yaitu untuk menganalisis hasil yang didapatkan pada tahap pengolahan data. Hasil tersebut untuk kemudian dapat diterapkan dalam keadaan sebenarnya.

- g. Kesimpulan dan Saran, yaitu penarikan kesimpulan saat hasil yang dituju telah didapatkan. Selain itu pemberian saran untuk perusahaan dan penelitian selanjutnya untuk dapat menutupi kekurangan pada penelitian ini.
- h. Selesai, yaitu penandaan selesainya penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Berikut ini adalah rekapitulasi data denyut nadi pegawai di Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa Kabupaten Karawang yang terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Denyut Nadi

No	Nama Responden	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Denyut Nadi Istirahat (Detik)	Denyut Nadi Kerja (Detik)		Rata-rata Denyut Nadi Kerja (Detik)
					I	II	
1	Dedi Karyadi	Laki-laki	57	79	112	93	102,5
2	Okky	Laki-laki	54	81	114	99	106,5
3	Bima	Laki-laki	25	79	126	110	118
4	Komarudin	Laki-laki	54	63	109	92	100,5
5	Marwan	Laki-laki	53	73	113	98	105,5
6	Tata	Laki-laki	54	82	110	97	103,5
7	Peppy	Laki-laki	37	60	124	112	118
8	Mad Yusuf	Laki-laki	43	74	116	98	107
9	Agus	Laki-laki	48	72	109	94	101,5
10	Andry	Laki-laki	42	79	112	96	104

(Sumber : Olah data, 2021)

Rekapitulasi denyut nadi pegawai pada Tabel.1 dihitung menggunakan aplikasi “*Cardiograph*” pada *smartphone*. Aplikasi ini sangat baik digunakan apabila android telah memiliki perangkat *built* berupa *flash* sehingga dapat memberikan hasil deteksi yang baik. Cara kerja pada aplikasi ini tentu saja sangat mudah dan sama dengan aplikasi pendeteksi lainnya. Dengan hanya menempelkan jari telunjuk ke kamera yang terdapat *flash* kemudian klik tombol *start* atau mulai sehingga aplikasi ini dapat mendeteksi denyut nadi. Kelebihan pada aplikasi ini adalah terdapat fitur *Multiple Profiles* yang memungkinkan ada banyak pengguna dalam satu aplikasi. Selain itu, terdapat fitur lokasi yang bisa mengetahui dimana pendeteksian denyut nadi dilakukan.

Dari data tersebut kemudian dilakukan analisis dan pengolahan data mengenai sistem kerja untuk dapat meningkatkan produktivitas kerja pegawai. Digunakan pendekatan *Macroergonomics Analysys and Design* dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

4.1. Mengidentifikasi Tipe Sistem Operasi Kerja

Pada tahap ini dilakukan identifikasi sistem kerja yang terdapat pada Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (DPMD) pada Sub bidang Umum dan Kepegawaian. Adapun data tersebut seperti pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Tipe Sistem Operasi Kerja

No	Rincian Tugas/Kegiatan	Satuan	Waktu	Peralatan
1.	Menyusun perencanaan dan program kerja Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Dokumen	30 menit	Tupoksi dan kebijakan pimpinan
2.	Memfasilitasi pembinaan tertib administrasi pengelolaan barang di lingkungan Dinas	Dokumen	60 menit	Program kerja unit
3.	Menyusun dan mengelola rencana kebutuhan dan pengembangan pegawai	Dokumen	20 menit	Program kerja unit

(Sumber : Olah data, 2021)

4.2. Mendefinisikan Unit Operasi dan Proses Kerja

Proses kerja yang dilakukan di DPMD hanya berkaitan dengan arsip dan dokumen sehingga untuk menyelesaikan proses pekerjaan suatu pegawai hanya membutuhkan media alat-alat kantor salah satunya adalah komputer. Berikut ini unit operasi kerja atau alat-alat kantor yang ada di DPMD ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Peralatan dan Fasilitas Kerja

No	Jenis Peralatan	Jumlah Peralatan
1	Komputer	20
2	Meja Kerja	45
3	Kursi Kerja	45
4	Sofa	4
5	Lemari	60
6	Printer	20

(Sumber : Olah data, 2021)

4.3. Mengidentifikasi Data Varian

Permasalahan yang terjadi di DPMD dapat dibuatkan suatu identifikasi data varian agar lebih mempermudah melakukan analisa dan memecahkan masalahnya. Data varian pada penelitian ini dilakukan melalui wawancara beberapa pegawai di DPMD, tujuannya agar memperoleh data yang *valid* dan lebih terperinci. Berikut ini adalah hasil data varian dari wawancara yang telah dilakukan ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Varian

Faktor Varian	Varian
Lingkungan Fisik	Penataan ruangan yang belum efektif
	Penataan meja dan kursi kerja belum sesuai
	Kebersihan toilet dan musholla belum nyaman
Peralatan Kerja	Komputer melambat karena faktor pemakaian
Kondisi Pekerja	Pekerja memiliki beban kerja ringan
Sistem Organisasi	Pekerja sering mengalami stress kerja
	Kurangnya perhatian dari pimpinan
	Tidak adanya penghargaan yang diberikan oleh pimpinan kepada para pegawai

(Sumber : Olah data, 2021)

4.4. Membuat Matriks Variansi

Pada tahap ini dilakukan analisis data varian yang telah diperoleh untuk mengetahui hubungan keterkaitan antar varian dan juga apakah varian yang satu dapat mempengaruhi varian yang lainnya. Faktor yang variannya memiliki hubungan keterkaitan paling banyak maka akan menjadi varian kunci. Data Matriks Variansi seperti pada Tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Matriks Variansi

Faktor Varian	Varian	Penataan ruangan yang belum efektif	Penataan meja dan kursi kerja belum sesuai	Kebersihan toilet dan musholla	Komputer melambat	Pekerja memiliki beban kerja ringan	Pekerja sering mengalami stress kerja	Kurangnya perhatian dari pimpinan	Pimpinan tidak memberikan penghargaan	Jumlah
Lingkungan Fisik	Penataan ruangan yang belum efektif		x				x	x		3
	Penataan meja dan kursi kerja belum sesuai	x						x		2
	Kebersihan toilet dan musholla belum nyaman							x		1
Peralatan Kerja	Komputer melambat karena faktor pemakaian						x	x		2
Kondisi Pekerjaan	Pekerja memiliki beban kerja ringan								x	1
	Pekerja sering mengalami stress kerja	x	x		x				x	4
Sistem Organisasi	Kurangnya perhatian dari pimpinan				x	x				2
	Tidak adanya penghargaan yang diberikan oleh pimpinan kepada para pegawai						x			1

(Sumber : Olah data, 2021)

4.5. Membuat Tabel Kendali Variansi Kunci dan Jaringan Peran

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kendali varian yang ada dan juga bagaimana peran personel yang bertanggung jawab di DPMD. Adapun hasil dari penentuan kendali varian kunci dan jaringan peran yang dapat dilihat pada Tabel 6.

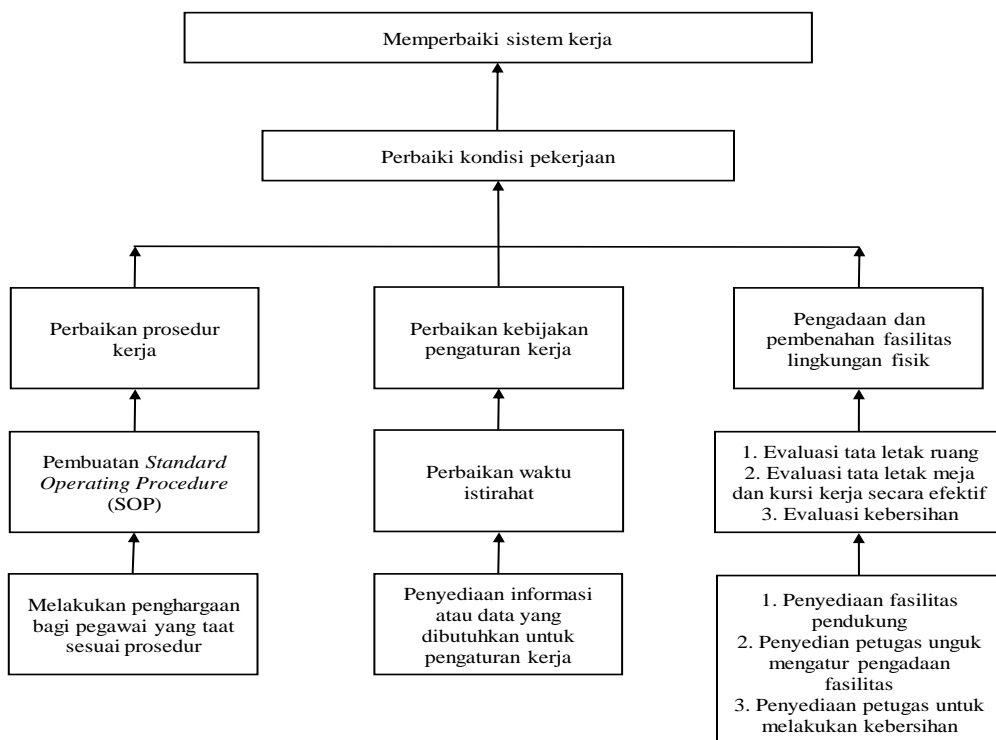
Tabel 6. Kendali varian kunci dan jaringan peran

No	Varian kunci	Tempat terjadinya	Pihak yang menangani	Pihak yang terlibat langsung	Aktifitas pendukung yang sudah ada
1.	Penataan ruangan yang belum efektif	Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Pimpinan	Pekerja	-
2.	Pekerja Sering mengalami stress kerja	Sub Bagian Umum dan Kepegawaian	Pimpinan	Pekerja	-

(Sumber : Olah data, 2021)

4.6. Mengalokasikan Fungsi dan Rancangan Bersama

Pada tahap ini bertujuan untuk membuat fungsi alokasi dan rancangan alternatif perbaikan dari tabel kendali varian dan varian kunci yang ada dalam bentuk *objective tree*. Rancangan alternative dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Objective Tree* (Alternatif Penyelesaian Masalah)

(Sumber : Olah data, 2021)

4.7. Analisis Peran dan Tanggung Jawab

Pada tahap ini digunakan untuk memberikan pembobotan kepada masing-masing alternatif perbaikan yang diperoleh, sehingga dengan pembobotan yang dilakukan akan menghasilkan alternatif terbaik yang nantinya dapat digunakan dalam perbaikan sistem kerja di Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa. Pemberian pembobotan alternative terbaik yang telah dibuat adalah pada *alternative 1*.

4.8. Merancang Subsistem Pendukung

Pada tahap ini bertujuan untuk melakukan perancangan perbaikan pada subsistem yang nantinya dapat digunakan untuk memperbaiki sistem kerja yang ada menjadi lebih baik sehingga dapat meningkatkan kinerja para pekerja di Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (DPMD). Pada perancangan ini dilakukan perhitungan denyut nadi pekerja, perhitungan *Cardiovasculair strain* (%CVL), perhitungan konsumsi energi hingga dihasilkan lama waktu istirahat yang dibutuhkan pekerja di Dinas Pemberdayaan Masyarakat Desa (DPMD) Kabupaten Karawang. Berikut ini adalah data waktu 10 denyut nadi pekerja ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Data waktu 10 denyut nadi pekerja

No	Nama Responden	Jenis Kelamin	Usia (Tahun)	Denyut Nadi Istirahat (Detik)	Denyut Nadi Kerja (Detik)	Denyut Nadi Maksimal (Detik)
1	Dedi Karyadi	Laki-laki	57	79	102,5	130,4
2	Okky	Laki-laki	54	81	106,5	132,8
3	Bima	Laki-laki	25	79	118	156
4	Komarudin	Laki-laki	54	63	100,5	132,8
5	Marwan	Laki-laki	53	83	105,5	133,6
6	Tata	Laki-laki	54	85	103,5	132,8
7	Peppy	Laki-laki	37	60	118	146,4
8	Mad Yusuf	Laki-laki	43	74	107	141,6
9	Agus	Laki-laki	48	72	101,5	137,6
10	Andry	Laki-laki	45	79	104	143,5
Rata-rata				74,2	106,7	138,75

(Sumber : Olah data, 2021)

a. Perhitungan % HR Reserve

$$\begin{aligned}
 \% \text{ HR Reserve} &= \frac{\text{DNK} - \text{DNI}}{\text{DNmax} - \text{DNI}} \times 100 \\
 &= \frac{106,7 - 74,2}{138,75 - 74,2} \times 100 \\
 &= 50,34\%
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Cardiovaskuler load (%CVL)

$$\begin{aligned}\% \text{ CVL} &= \frac{100 \times (\text{DNK} - \text{DNI})}{\text{DNmax} - \text{DNI}} \times 100 \\ &= \frac{100 \times (106,7 - 74,2)}{138,75 - 74,2} \times 100 \\ &= 50,34\%\end{aligned}$$

c. Perhitungan Konsumsi Energi

Diketahui: $X = 106,7$ (Denyut nadi kerja (deyut/menit))

Sehingga:

$$\begin{aligned}E_t &= 1,80411 - 0,0229083 X + 4,71733 \times 10^{-4} X^2 \\ &= 1,80411 - 0,0229083 (106,7) + 4,71733 \times 10^{-4} (106,7)^2 \\ &= 4,73 \text{ kkal/menit}\end{aligned}$$

Diketahui: $X = 74,2$ (Denyut nadi istirahat (denyut/menit))

Sehingga:

$$\begin{aligned}E_i &= 1,80411 - 0,0229083 X + 4,71733 \times 10^{-4} X^2 \\ &= 1,80411 - 0,0229083 (74,2) + 4,71733 \times 10^{-4} (74,2)^2 \\ &= 2,7 \text{ kkal/menit}\end{aligned}$$

d. Setelah diketahui hasil dari E_t dan E_i kemudian dilakukan perhitungan konsumsi energi sebagai berikut:

$$\begin{aligned}K &= E_t - E_i \\ &= 4,73 - 2,7 = 2,03 \text{ kkal/menit}\end{aligned}$$

Perhitungan Lama Waktu Istirahat

$$W = 4,73 \text{ kkal/menit}$$

$$T = 480 \text{ menit/hari kerja}$$

$$\text{Suntut wanita} = 4 \text{ kkal/menit}$$

$$\text{Suntut pria} = 5 \text{ kkal/menit}$$

$$\text{Basal Metabolisme} = 1,5 \text{ kkal/menit}$$

e. Sehingga;

$$\begin{aligned}R &= T \frac{(W - S)}{W - 1,5} \\ R &= 480 \frac{(4,73 - 5)}{4,73 - 1,5} \\ &= -0,083 \text{ menit}\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan lama waktu istirahat pekerja didapatkan hasil -0,083 menit, sehingga hasilnya minus jadi tidak perlu adanya penambahan waktu istirahat. Namun, pada perhitungan tersebut artinya menunjukkan bahwa kurangnya produktivitas yang dilakukan oleh para pegawai negeri sipil di Dinas Pemberdayaan Masyarakat dan Desa (DPMD).

4.9. Implementasi, Iterasi, dan Perbaikan

Pada tahapan terakhir metode MEAD yaitu implemetasi, iterasi dan perbaikan dari hasil yang telah didapatkan dari tahap sebelumnya berdasarkan alternatif yang telah terpilih maupun hasil perancangan sub-sistem pendukung. Implementasi yang akan dilakukan adalah sebagai bentuk perbaikan yaitu dengan melakukan pengukuran denyut nadi pekerja menggunakan metode 10 denyut nadi yang digunakan untuk mendapatkan waktu istirahat yang sesuai dengan beban kerja yang diterima oleh pekerja sehingga dapat mengurangi tingkat kelelahan yang diterima oleh pekerja saat beraktifitas.

Berdasarkan hasil perbaikan kebijakan pengaturan kerja didapatkan bahwa perhitungan hasil %CVL yang didapatkan sebesar 50,34% dan konsumsi energi sebanyak 2,03 kkal/menit, sehingga beban kerja dikategorikan memiliki beban kerja sedang dan tidak perlu dilakukan perbaikan pada waktu istirahat para pegawai.

5. Kesimpulan

Dari hasil yang didapatkan, diketahui sistem kerja yang diterapkan oleh DPMD sudah berjalan efektif dan efisien sesuai dengan visi dan misi yang sudah ditetapkan. Sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas yaitu ada lingkungan fisik, peralatan kerja, kondisi pekerjaan, dan sistem organisasi. Dari perhitungan % HR Reserve dan Cardiovaskuler Load (%CVL) didapatkan nilai 56,34% sedangkan waktu istirahat -0,083. Dari hasil tersebut diketahui waktu istirahat yang diberikan sudah cukup dan tidak perlu adanya penambahan waktu istirahat.

Daftar Pustaka

- [1] D. Mayasari and F. Saftarina, "Ergonomi sebagai Upaya Pencegahan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja," *JK Unila*, 2016, doi: 10.1055/s-0034-1366979.
- [2] W. A. M. Sari, B. Suhardi, and I. W. Suletra, "PENGARUH KONDISI SISTEM KERJA TERHADAP STRESS KERJA DENGAN MENGGUNAKAN MACROERGONOMIC ORGANIZATIONAL QUESTIONNARE SURVEY (MOQS)," *J. Intech*, vol. 7, no. 1, pp. 30–38, 2021.

- [3] D. R. L and T. Wibawa, “EVALUASI SISTEM KERJA DI INDUSTRI KERAJINAN BATIK KAYU SANGGAR ARJUNA DESA KREBET PAJANGAN BANTUL DENGAN PENDEKATAN MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN,” *J. OPSI*, vol. 9, no. 2, pp. 79–84, 2016.
- [4] T. W. Tumewu and R. A. Rachmadi, “Analisis Karakter Organisasi Tenaga Kependidikan UNIKA De La Salle Manado menggunakan Macroergonomic Organizational Questionnaire Survey,” *J. SAINTEK*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [5] M. M. Tambunan, D. Wahyuni, and J. Kristanto, “PERANCANGAN FASILITAS KERJA DI BAGIAN PRODUKSI PT . XYZ DENGAN MENGGUNAKAN MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD),” *J. Sist. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, pp. 1–5, 2016.
- [6] D. S. Putri, W. B., Wahyudin, and H. Hamdani, “Analisis Sistem Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas Pegawai Negeri Sipil dengan Pendekatan Macroergonomic Analysis and Design.,” *J. Serambi Eng.*, vol. 6, no. 4, 2021.
- [7] K. Hariyanto and A. Hindratmo, “Identifikasi Sistem Kerja Dalam Mengurangi Muskuloskeletal Dan Risiko Cedera Pada Proses Manufaktur (Studi Kasus Pelatihan Mesin Bubut Mahasiswa Teknik Universitas Wijaya Putra Surabaya),” *J. SENOPATI*, vol. 2, no. 1, pp. 33–42, 2020.
- [8] M. C. Zulfa, M. Syahri, and D. R. L, “DESAIN FASILITAS KERJA ALAT PENEKUK AKRILIK MENGGUNAKAN METODE MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD) PADA CV. CAESAR ADVERTISING,” in *Prosiding SENASTIK*, 2016, pp. 34–39.
- [9] A. Haripurna and H. Purnomo, “Desain Perancangan Alat Penyaring Dalam Proses Pembuatan Tahu Dengan Metode Macro Ergonomic Analysis and Design (MEAD),” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 16, no. 1, pp. 22–27, 2017, doi: 10.23917/jiti.v16i1.3845.
- [10] A. H. Pradini, D. Rachmawati, and G. Madyono, “PERBAIKAN SISTEM KERJA DENGAN PENDEKATAN MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS PEKERJA (Studi kasus di UD Majid Jaya , Sarang , Rembang , Jawa Tengah),” *Jural OPSI*, vol. 12, no. 1, pp. 36–47, 2019.
- [11] I. Mindhayani and H. Purnomo, “PERBAIKAN SISTEM KERJA UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS KARYAWAN,” *J. PASTI*, vol. 10, no. 1, pp. 98–107, 2016.
- [12] M. Tangahu, H. Purnomo, and A. Mansur, “Desain Sistem Kerja Mesin Pemipih Jagung yang Ergonomi untuk Meningkatkan Produktivitas,” *J. Proxima*, vol. 1, no. 2, pp. 90–98, 2017, doi: 10.21070/proxima.v1i2.1301.
- [13] G. M. Ayu, I. H. Nasution, and I. Nazlina, “PENINGKATAN KUALITAS LAYANAN KERETA API SRIBILAH DENGAN PENDEKATAN MACROERGONOMICS ANALYSIS AND DESIGN,” *e-Jurnal Tek. Ind. FT USU*, vol. 3, no. 2, pp. 8–12, 2013.
- [14] T. Ristyowati and T. Wibawa, “Perancangan Sistem Kerja untuk Meningkatkan Hasil Produksi melalui Pendekatan Macroergonomic Analysis And Design di Sentra Industri Batik Ayu Arimbi Sleman,” *OPSI*, vol. 11, no. 2, pp. 125–133., 2018.
- [15] T. Ristyowati and T. Wibawa, “PERANCANGAN SISTEM KERJA MELALUI PENDEKATAN MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN,” *J. OPSI*, vol. 11, no. 2, pp. 125–133, 2018.
- [16] T. Aprianto and H. Purnomo, “DESAIN PENCETAK DAN PENGEPRES TAHU PADA UKM TAHU MENGGUNAKAN METODE MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN (MEAD),” in *Seminar Nasiona; IENACO*, 2014, pp. 22–28.

- [17] R. Wahyuniardi and D. M. Reyhanandar, “Penilaian Postur Operator Dan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Rula Dan Reba,” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, p. 45, 2018, doi: 10.14710/jati.13.1.45-50.
- [18] W. Andika and C. D. Kusmindari, “REDESAIN PUSH UP DETEKTOR MENGGUNAKAN METODE MACROERGONOMIC,” in *Bina Darma Conference on Computer Science*, 2019, pp. 2203–2213.
- [19] H. Iridiastadi and Yassierl, *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: Penerbit PT Remaja Rosdakarya, 2014.
- [20] W. Sumarmi, “Evaluasi fasilitas lingkungan kerja di puskesmas wono ayu menggunakan metode macroergonomic analysis and design,” *J. Tekmapro*, vol. 12, no. 02, pp. 22–31, 2019.