



Volume 01, Nomor 01, Juli 2026, hlm 53-65

JIIE

Journal of Integrated Industrial Engineering

p ISSN | e ISSN

http://



PENGUKURAN BEBAN KERJA MENTAL DAN STRES KERJA MENGGUNAKAN NASA-TLX DAN SMARTWATCH PADA KARYAWAN KANTOR PT XYZ

Hafazha Ramadhana¹, Fatin Saffanah Didin², Frieska Ariesta Syafnijal³

^{1,2,3} Fakultas Teknologi Industri, Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Sumatera, Lampung Selatan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Article History:

Submission: 10-07-2026

Revised: 25-07-2026

Accepted: 30-07-2026

Kata Kunci:

Beban kerja mental, NASA-TLX, Stres kerja, Smartwatch, Karyawan kantor.

Keywords:

Mental Workload, NASA-TLX, Stress, Smartwatch, Office Employees.

*** Korespondensi:**

Author

hafazhaaa@gmail.com

ABSTRAK

Aktivitas administratif yang beragam dengan tuntutan kerja yang tinggi pada karyawan kantor PT XYZ berpotensi menimbulkan beban kerja mental stress yang dapat berdampak pada performansi kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat beban kerja mental menggunakan National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), mengidentifikasi tingkat stres kerja melalui indikator fisiologis yang diperoleh menggunakan smartwatch. Sebanyak 51 responden yang dipilih menggunakan teknik proportional stratified sampling dan purposive sampling. Data dikumpulkan melalui kuesioner NASA-TLX dan smartwatch, kemudian dianalisis secara deskriptif serta dilakukan uji korelasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 78% responden mengalami beban kerja mental tinggi, 14% kategori agak tinggi, dan 8% kategori sangat tinggi. Tingkat stres kerja cenderung meningkat selama bekerja, namun hubungan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja sangat lemah serta tidak signifikan secara statistik. Tingginya beban kerja mental tidak selalu diikuti oleh peningkatan respons fisiologis berupa stress yang terukur. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan instrumen pengukuran fisiologis lainnya melengkapi dalam mengevaluasi kondisi kerja sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi perbaikan kerja yang lebih komprehensif.

ABSTRACT

Administrative activities performed by office employees at PT XYZ have the potential to generate mental workload. This study aimed to measure the level of mental workload using the National Aeronautics and Space Administration Task Load Index (NASA-TLX), identify work stress levels through physiological indicators obtained using a smartwatch, and analyze the relationship between these two variables. A descriptive quantitative approach was employed involving 51 respondents selected using proportional stratified sampling and purposive sampling techniques. Data were collected using the NASA-TLX questionnaire and a smartwatch, then analyzed descriptively and supported by correlation analysis. The results showed that 78% of the respondents experienced high mental workload, 14% experienced moderately high mental workload, and 8% experienced very high mental workload. Work stress levels tended to increase during



JiIE: Journal Of Integrated Industrial Engineering (JIIE) is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

working hours; however, the relationship between mental workload and work stress was very weak and not statistically significant. High mental workload was not necessarily accompanied by measurable physiological responses. The use of the NASA-TLX and physiological indicators obtained using a smartwatch provided complementary information for evaluating working conditions and could serve as a basis for developing strategies to manage mental workload and work stress in the workplace.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan digitalisasi proses bisnis telah meningkatkan kompleksitas pekerjaan administrasi perkantoran. Aktivitas seperti pengolahan data, penyusunan laporan, verifikasi dokumen, koordinasi lintas unit, serta pengambilan keputusan menuntut konsentrasi, ketelitian, dan kemampuan kognitif yang tinggi. Selain itu, penyelesaian pekerjaan dalam batas waktu tertentu serta tingginya volume pekerjaan menyebabkan meningkatnya tuntutan mental dalam pelaksanaan pekerjaan [1]. Dalam perspektif ergonomi, kondisi tersebut perlu diperhatikan karena ketidakseimbangan antara tuntutan pekerjaan dan kapasitas individu dapat memengaruhi pelaksanaan pekerjaan, meningkatkan risiko kesalahan, serta berdampak pada kondisi pekerja [2].

PT XYZ merupakan perusahaan yang memiliki aktivitas administrasi sebagai bagian dari operasional perusahaan. Dari hasil wawancara awal terhadap 11 karyawan kantor, aktivitas administrasi didominasi oleh pengawasan dan verifikasi, administrasi dokumen, koordinasi antarbagian, serta penyelesaian pekerjaan sesuai target waktu. Selain itu, pekerjaan menuntut konsentrasi dan ketelitian yang tinggi, terutama pada proses audit, pemeriksaan dokumen, serta penyelesaian pekerjaan dengan volume yang besar. Sebagian responden juga mengeluhkan kelelahan mata akibat penggunaan komputer dalam waktu yang lama serta kelelahan secara umum akibat intensitas pekerjaan. Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pengukuran beban kerja mental sebagai dasar dalam mengevaluasi kondisi kerja pada pekerja administrasi.

Beban kerja mental merupakan tuntutan pekerjaan yang melibatkan penggunaan kemampuan kognitif, seperti perhatian, konsentrasi, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah dalam menyelesaikan tugas [3]. Apabila tuntutan pekerjaan melebihi kapasitas individu, kondisi tersebut dapat menyebabkan kelelahan mental, stres kerja, maupun penurunan produktivitas [4]. Oleh karena itu, pengukuran beban kerja mental diperlukan untuk mengetahui tingkat tuntutan pekerjaan yang dirasakan selama melaksanakan aktivitas kerja. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX), yang mengevaluasi beban kerja mental melalui enam dimensi, yaitu *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*, *Performance*, *Effort*, dan *Frustration* [5][6]. Selain pendekatan subjektif tersebut, perkembangan perangkat *wearable* memungkinkan pemanfaatan indikator fisiologis yang berkaitan dengan kondisi stres melalui perangkat seperti *smartwatch* [7]. Pada penelitian ini, indikator stres diperoleh menggunakan fitur pengukuran stres pada Redmi Watch 3 Active sebagai data pendukung dalam mendeskripsikan kondisi stres kerja.

Berbagai penelitian telah menerapkan NASA-TLX untuk mengukur beban kerja mental pada berbagai sektor pekerjaan. Penelitian yang dilakukan oleh [8] menunjukkan karyawan kantor PT Total Auto Mandiri memiliki beban kerja mental pada kategori tinggi dan merekomendasikan perbaikan sistem kerja untuk menurunkan beban kerja mental. Penelitian [9] menunjukkan bahwa pegawai administrasi memiliki beban kerja mental, kelelahan kerja, dan stres kerja pada kategori tinggi, serta terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja mental dengan kelelahan maupun stres kerja. Penelitian [10] mengidentifikasi adanya hubungan signifikan antara beban kerja mental dengan kelelahan kerja, respons fisiologis, dan performa kognitif pada pekerja kantor. Penelitian [11] memperlihatkan bahwa sebagian besar pegawai memiliki beban kerja mental pada kategori sedang hingga tinggi dengan dimensi *Temporal Demand* sebagai faktor dominan. Di sisi lain, [12] menunjukkan bahwa *smartwatch* dapat digunakan untuk memantau

perubahan respons fisiologis saat individu mengalami stres. Temuan tersebut diperkuat oleh [7] yang menyimpulkan bahwa *wearable devices* dapat dimanfaatkan untuk memantau perubahan indikator fisiologis yang berkaitan dengan stres secara non-invasif. Temuan tersebut diperkuat oleh [13] yang menjelaskan bahwa *smartwatch* memiliki potensi sebagai perangkat praktis untuk pemantauan stres dan kesehatan mental.

Sejalan perkembangan penelitian tersebut, penelitian ini menggunakan NASA-TLX sebagai metode utama untuk mengukur beban kerja mental pekerja administrasi, sedangkan indikator stres yang diperoleh melalui *smartwatch* digunakan sebagai data pendukung dalam mendeskripsikan kondisi stres kerja responden di PT XYZ. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengukur tingkat beban kerja mental karyawan kantor menggunakan metode NASA-TLX serta mendeskripsikan kondisi stres kerja melalui indikator fisiologis yang diperoleh menggunakan *smartwatch*. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam mengevaluasi kondisi beban kerja mental dan menyusun rekomendasi perbaikan kondisi kerja pada karyawan kantor di PT XYZ.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif yang bertujuan untuk mengukur beban kerja mental dan tingkat stres pada pekerja administrasi PT XYZ. Beban kerja mental diukur menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX), sedangkan tingkat stres diukur menggunakan *smartwatch* Redmi Watch 3 Active sebagai indikator fisiologis pendukung.

2.1 Partisipan

Penelitian dilaksanakan pada pekerja administrasi PT XYZ dengan populasi sebanyak 101 karyawan tetap yang berasal dari enam unit kerja administrasi. Jumlah sampel ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan tingkat kesalahan sebesar 10%, sehingga diperoleh sebanyak 51 responden. Penentuan jumlah sampel pada setiap unit kerja dilakukan menggunakan teknik *proportional stratified sampling*, sedangkan pemilihan responden menggunakan *purposive sampling* berdasarkan kriteria sebagai karyawan tetap, bersedia menjadi responden, dan aktif melaksanakan pekerjaan administrasi selama periode penelitian. Distribusi populasi dan sampel penelitian disajikan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Distribusi Populasi dan Sampel Penelitian

No	Unit	Karakteristik	Populasi per bagian (N_i)	Sampel (n_i)
1	A	Administrasi kepegawaian, pengelolaan data pegawai, dan perencanaan tenaga kerja.	26	13
2	B	Audit internal, kepatuhan, manajemen risiko, dan administrasi dokumen.	9	4
3	C	Administrasi keuangan, pengelolaan transaksi, dan pelaporan keuangan.	15	8
4	D	Analisis data operasional, pengelolaan aset, dan evaluasi kinerja.	10	5

Tabel 2. Distribusi Populasi dan Sampel Penelitian (lanjutan)

No	Unit	Karakteristik	Populasi per bagian (N_i)	Sampel (n_i)
5	E	Monitoring operasional, analisis data, evaluasi, dan penyusunan laporan.	14	7

No	Unit	Karakteristik	Populasi per bagian (N_i)	Sampel (n_i)
6	F	Administrasi umum, koordinasi kegiatan, dan pengelolaan dokumen perusahaan.	27	14
Total			101	51

2.2 Prosedur Penelitian

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, penyebaran kuesioner NASA-TLX, dan pengukuran indikator stres menggunakan *smartwatch* pada tiga kondisi, yaitu sebelum bekerja, saat bekerja, dan setelah bekerja. Observasi dan wawancara digunakan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik pekerjaan administrasi, sedangkan kuesioner NASA-TLX digunakan untuk mengukur persepsi responden terhadap beban kerja mental. Pengukuran beban kerja mental dilakukan menggunakan metode NASA-TLX yang terdiri atas enam dimensi, yaitu *Mental Demand (MD)*, *Physical Demand (PD)*, *Temporal Demand (TD)*, *Performance (P)*, *Effort (EF)*, dan *Frustration (FR)*. Tahapan pengukuran NASA-TLX meliputi pembobotan (*weighting*), pemberian nilai (*rating*), perhitungan nilai produk, perhitungan *Weighted Workload (WWL)*, perhitungan skor rata-rata WWL, serta interpretasi hasil sesuai dengan kategori beban kerja mental [14]. Adapun deskripsi dimensi Nasa-TLX dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Dimensi NASA-TLX

Dimensi	Deskripsi
<i>Mental Demand (MD)</i>	Seberapa besar usaha fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?
Tabel 2. Dimensi NASA-TLX (lanjutan)	
Dimensi	Deskripsi
<i>Physical Demand (PD)</i>	Seberapa besar usaha mental yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?
<i>Temporal Demand (TD)</i>	Seberapa besar tekanan yang dirasakan berkaitan dengan waktu untuk menyelesaikan pekerjaan ini?
<i>Own Performance (P)</i>	Seberapa besar tingkat keberhasilan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?
<i>Frustration (FR)</i>	Seberapa besar kecemasan, perasaan tertekan, dan stress yang dirasakan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?
<i>Effort (EF)</i>	Seberapa besar beban kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan ini?

Tahap pembobotan dilakukan melalui 15 perbandingan berpasangan untuk menentukan dimensi yang paling dominan memengaruhi beban kerja mental. Selanjutnya, setiap dimensi diberikan nilai menggunakan skala 0-100 sesuai persepsi responden terhadap pekerjaan yang dilakukan. Nilai produk diperoleh dari hasil perkalian antara bobot dan rating masing-masing dimensi, kemudian dijumlahkan untuk memperoleh nilai *Weighted Workload (WWL)*. Skor akhir NASA-TLX dihitung dengan membagi total WWL terhadap jumlah pasangan perbandingan, yaitu 15. Skor NASA-TLX selanjutnya diklasifikasikan menjadi lima kategori, yaitu rendah (0-9), sedang (10-29), agak tinggi (30-49), tinggi (50-79), dan sangat tinggi (80-100) [14]. Sementara itu, pengukuran tingkat stres kerja dilakukan menggunakan *smartwatch* yang mengidentifikasi tingkat stres melalui indikator fisiologis. *Smartwatch* yang digunakan mengukur stres kerja manusia berdasarkan *heart rate variability (HRV)*. Pengukuran tingkat stres kerja dilakukan menggunakan *smartwatch* yang mengidentifikasi tingkat stres melalui indikator fisiologis. Pengukuran dilakukan pada tiga kondisi, yaitu sebelum bekerja, saat bekerja, dan setelah bekerja.

2.3 Analisis Data

Dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan tingkat beban kerja mental menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) serta tingkat stres kerja melalui indikator fisiologis yang diperoleh menggunakan *smartwatch*. Hasil pengukuran beban kerja mental disajikan dalam bentuk distribusi kategori, sedangkan hasil pengukuran tingkat stres kerja disajikan berdasarkan kondisi pengukuran, yaitu sebelum bekerja, saat bekerja, dan setelah bekerja. Penyajian hasil dilakukan dalam bentuk tabel dan gambar untuk memudahkan interpretasi. Selanjutnya, dilakukan analisis hubungan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja menggunakan uji korelasi. Sebelum dilakukan analisis hubungan, data beban kerja mental dan tingkat stres kerja diuji normalitas menggunakan IBM SPSS Statistic. Uji normalitas dilakukan menggunakan Kolmogorov-Smirnov untuk mengetahui distribusi data [15]. Selanjutnya, jenis uji korelasi ditentukan sesuai dengan hasil uji normalitas. Apabila data berdistribusi normal, analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi Pearson, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal digunakan uji korelasi Spearman. Hasil uji korelasi diinterpretasikan melalui nilai koefisien korelasi dan tingkat signifikansi untuk mengetahui hubungan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja. Seluruh pengujian statistik dilakukan pada tingkat signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) [16].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 51 responden yang merupakan karyawan kantor PT XYZ. Karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, masa kerja, dan tingkat pendidikan. Penyajian karakteristik responden bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai profil responden yang menjadi objek penelitian, sehingga hasil pengukuran beban kerja mental dapat diinterpretasikan sesuai dengan karakteristik tenaga kerja yang diteliti, yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Demografi Responden

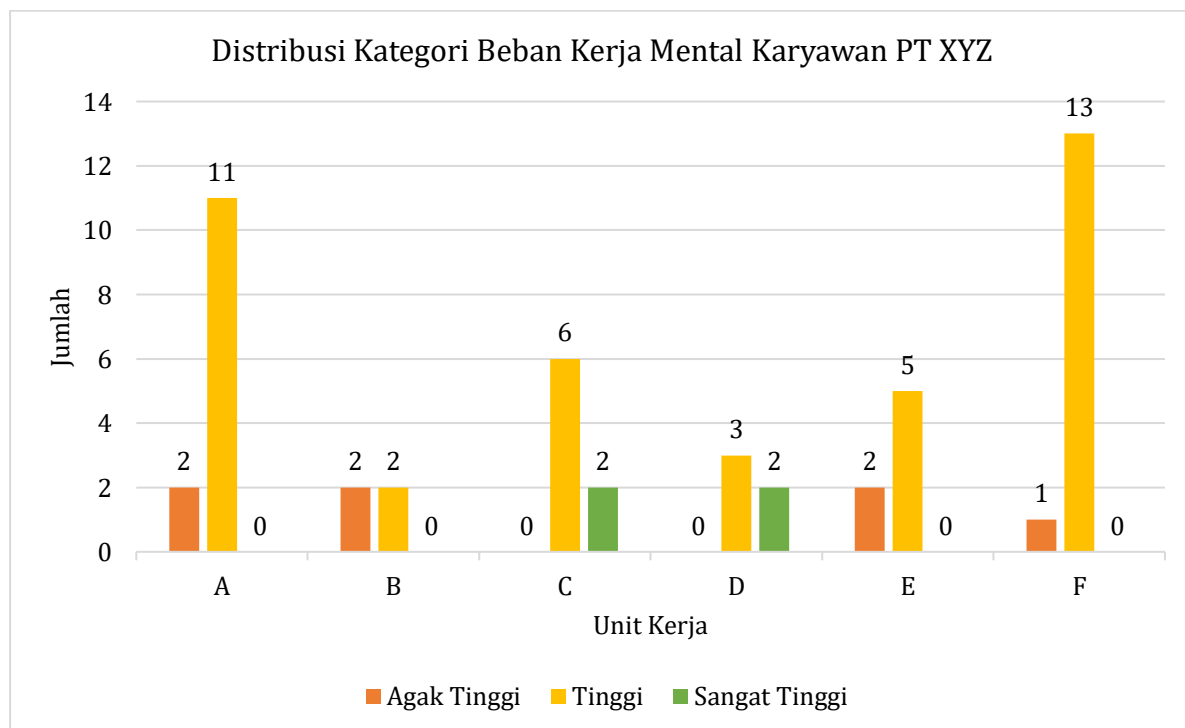
Karakteristik	Unit	Populasi per bagian (N_i)	Sampel (n_i)
Usia	26-30	4	7,84%
	31-35	2	3,92%
	36-40	10	19,61%
	41-45	19	35,29%
	46-50	6	15,69%
	>50	10	17,65%
Jenis Kelamin	Laki-laki	38	74,51%
	Perempuan	13	25,49%
Masa Kerja	<10 Tahun	6	11,76%
	>10 Tahun	45	88,24%
Pendidikan	S1	38	74,51%
	SLTA	11	21,57%
	SLTP	2	3,92%

Tabel 3 menunjukkan bahwa mayoritas responden berada pada rentang usia 41-45 tahun sebanyak 19 orang (35,29%), diikuti kelompok usia 36-40 tahun sebanyak 10 orang (19,61%). Responden didominasi oleh laki-laki sebanyak 38 orang (74,51%), sedangkan perempuan berjumlah 13 orang (25,49%). Sebagian besar responden telah bekerja lebih dari 10 tahun, yaitu sebanyak 45 orang (88,24%), yang menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki pengalaman kerja yang cukup panjang. Selain itu, sebagian besar responden memiliki pendidikan

terakhir sarjana sebanyak 38 orang (74,51%), diikuti lulusan SLTA sebanyak 11 orang (21,57%) dan SLTP sebanyak 2 orang (3,92%). Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa responden didominasi oleh tenaga kerja berpengalaman dengan latar belakang pendidikan yang relatif tinggi, sehingga diharapkan mampu memberikan penilaian yang representatif terhadap kondisi beban kerja mental yang dialami selama bekerja.

3.2 Hasil Pengukuran Beban Kerja Mental

Pengukuran beban kerja mental dilakukan menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX) terhadap 51 responden yang bekerja pada area administrasi PT XYZ. Metode NASA-TLX mengukur persepsi beban kerja mental berdasarkan enam dimensi, yaitu *Mental Demand (MD)*, *Physical Demand (PD)*, *Temporal Demand (TD)*, *Performance (P)*, *Effort (EF)*, dan *Frustration (FR)*. Hasil pengukuran kemudian dihitung menggunakan nilai *Weighted Workload (WWL)* untuk menentukan kategori beban kerja mental setiap responden. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami beban kerja mental pada kategori tinggi. Dari 51 responden, sebanyak 40 responden (78%) berada pada kategori tinggi, 7 responden (14%) berada pada kategori agak tinggi, dan 4 responden (8%) berada pada kategori sangat tinggi. Tidak terdapat responden yang termasuk dalam kategori rendah maupun sedang. Distribusi kategori beban kerja mental responden disajikan pada Gambar 2.



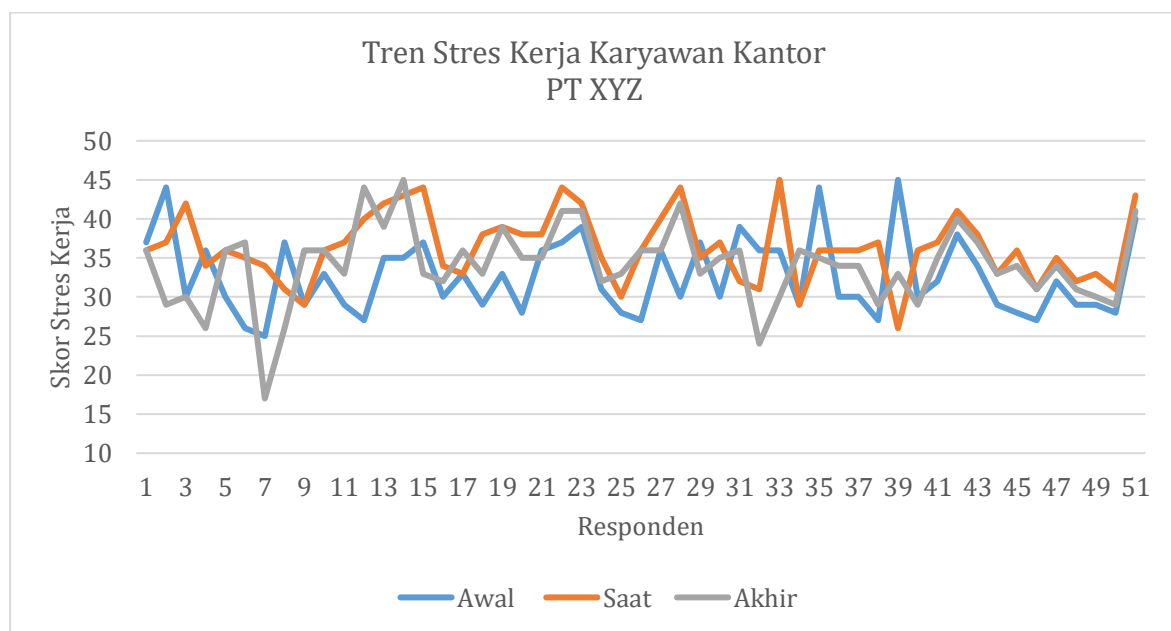
Gambar 1. Distribusi Kategori Beban Kerja Mental Karyawan Kantor PT XYZ

Gambar 1 menunjukkan kategori beban kerja mental tinggi mengindikasikan bahwa sebagian besar responden menghadapi tuntutan pekerjaan yang cukup besar dalam menjalankan aktivitas administrasi. Pekerjaan seperti pengolahan data, pemeriksaan dokumen, koordinasi antarunit, penyusunan laporan, serta penyelesaian pekerjaan sesuai target waktu memerlukan perhatian dan konsentrasi secara terus-menerus. Kondisi tersebut menyebabkan beban kognitif menjadi lebih dominan dibandingkan tuntutan fisik sehingga persepsi beban kerja mental cenderung meningkat. Selain itu, hasil pengolahan NASA-TLX menunjukkan adanya variasi tingkat beban kerja antarresponden. Meskipun sebagian besar berada pada kategori tinggi, terdapat beberapa responden yang berada pada kategori agak tinggi maupun sangat tinggi.

Variasi tersebut menunjukkan bahwa persepsi terhadap beban kerja dipengaruhi oleh karakteristik tugas, kompleksitas pekerjaan, serta tanggung jawab yang diterima oleh masing-masing karyawan. Perbedaan ini merupakan hal yang umum pada pekerjaan administrasi karena setiap unit memiliki karakteristik pekerjaan dan intensitas aktivitas yang berbeda. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan administrasi di PT XYZ memiliki tuntutan mental yang relatif tinggi. Oleh karena itu, pengelolaan beban kerja mental menjadi penting untuk menjaga konsentrasi, meminimalkan kesalahan kerja, serta mendukung produktivitas karyawan kantor dalam menyelesaikan tugas secara efektif.

3.3 Hasil Pengukuran Tingkat Stres Kerja

Tingkat stres kerja diukur menggunakan *smartwatch* Redmi Watch 3 Active melalui indikator fisiologis yang direkam pada tiga waktu pengukuran, yaitu sebelum bekerja, saat bekerja, dan setelah bekerja. Pengukuran dilakukan untuk menggambarkan perubahan kondisi fisiologis responden selama menjalankan aktivitas kerja pada satu hari kerja. Skor stres yang dihasilkan berada pada rentang 1-100, di mana semakin tinggi skor menunjukkan tingkat stres yang semakin tinggi. Adapun tren skor stres kerja dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tren Stres Kerja Karyawan Kantor PT XYZ

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai stres kerja responden mengalami variasi pada setiap waktu pengukuran. Secara umum, skor stres cenderung meningkat pada saat bekerja dibandingkan sebelum bekerja. Kondisi ini menunjukkan bahwa aktivitas pekerjaan memberikan tambahan tuntutan fisiologis selama jam kerja berlangsung. Pada beberapa responden, skor stres tetap meningkat hingga akhir jam kerja, sedangkan pada responden lainnya terjadi penurunan setelah aktivitas kerja selesai. Variasi tersebut mengindikasikan bahwa respons fisiologis terhadap pekerjaan berbeda pada setiap individu.

Peningkatan skor stres pada saat bekerja menunjukkan bahwa aktivitas administrasi memerlukan keterlibatan kognitif secara terus-menerus sehingga memengaruhi respons fisiologis pekerja. Aktivitas seperti penyelesaian dokumen, koordinasi antarunit, pengolahan data, serta tuntutan penyelesaian pekerjaan sesuai target waktu dapat meningkatkan beban psikologis yang tercermin melalui perubahan skor stres selama jam kerja. Meskipun demikian, tidak seluruh responden menunjukkan pola perubahan yang sama. Beberapa responden mengalami penurunan skor stres pada akhir jam kerja yang mengindikasikan adanya proses adaptasi terhadap tuntutan pekerjaan atau berkurangnya intensitas aktivitas menjelang akhir jam

kerja. Sebaliknya, sebagian responden tetap menunjukkan skor stres yang tinggi hingga akhir pengukuran, yang mengindikasikan bahwa tuntutan pekerjaan masih berlangsung atau belum sepenuhnya berkurang.

Secara keseluruhan, hasil pengukuran menunjukkan bahwa tingkat stres kerja bersifat dinamis dan berubah mengikuti aktivitas yang dilakukan selama jam kerja. Oleh karena itu, pemantauan kondisi fisiologis menggunakan *smartwatch* dapat memberikan informasi pendukung mengenai perubahan tingkat stres pekerja selama menjalankan aktivitas administrasi. Namun, hasil pengukuran ini tidak digunakan sebagai pengganti pengukuran beban kerja mental menggunakan NASA-TLX, melainkan sebagai indikator fisiologis yang melengkapi interpretasi kondisi kerja responden.

3.4 Hubungan Beban Kerja Mental dan Tingkat Stres Kerja

Hubungan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja dianalisis menggunakan uji korelasi. Sebelum pengujian dilakukan, data diuji normalitasnya untuk menentukan metode analisis yang sesuai. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data beban kerja mental ($p = 0,183$) dan stres kerja saat bekerja ($p = 0,200$) berdistribusi normal, sedangkan data stres kerja pada awal bekerja ($p < 0,001$) dan akhir bekerja ($p = 0,022$) tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, analisis korelasi dilakukan menggunakan uji Pearson pada data yang berdistribusi normal dan uji Spearman pada data yang tidak berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji korelasi yang hasilnya ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Korelasi Beban Kerja Mental dan Tingkat Stres Kerja

Pasangan Variabel	Rata-rata $\pm$ SD	r	R ² (%)	p-value	Keterangan
Beban Kerja Mental vs					
Stres kerja Awal kerja	32,67 $\pm$ 12,50	0,093	0,86	0,517	Tidak terdapat hubungan (Sangat lemah)
Stres Kerja (Saat bekerja)	36,33 $\pm$ 4,40	0,027	0,07	0,850	Tidak terdapat hubungan (Sangat lemah)
Stres Kerja (Akhir Kerja)	34,06 $\pm$ 5,05	0,064	0,41	0,655	Tidak terdapat hubungan (Sangat lemah)

Keterangan: r = Koefisien korelasi; R^2 = Koefisien determinasi (r^2); $\alpha = 0,05$.

Tabel 5 menunjukkan bahwa seluruh nilai koefisien korelasi berada pada kisaran 0,027 hingga 0,093 dengan nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja pada ketiga waktu pengukuran. Temuan ini mengindikasikan bahwa tingginya persepsi beban kerja mental yang diukur menggunakan NASA-TLX tidak selalu diikuti oleh peningkatan respons fisiologis yang diukur menggunakan *smartwatch*. Perbedaan tersebut dapat dijelaskan oleh karakteristik kedua instrumen, di mana NASA-TLX mengukur persepsi subjektif terhadap tuntutan pekerjaan secara keseluruhan, sedangkan *smartwatch* mengukur respons fisiologis pada waktu tertentu selama aktivitas kerja berlangsung.

3.5 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami beban kerja mental pada kategori tinggi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pekerjaan administrasi di PT XYZ didominasi oleh aktivitas yang membutuhkan konsentrasi tinggi, ketelitian, pengolahan informasi, koordinasi antarbagian, dan penyelesaian pekerjaan sesuai target waktu. Temuan ini sejalan dengan penelitian [7] yang menunjukkan bahwa pekerjaan dengan tuntutan kognitif yang tinggi cenderung meningkatkan persepsi beban kerja mental. Di sisi lain, hasil pengukuran

menggunakan *smartwatch* menunjukkan bahwa tingkat stres kerja berubah selama aktivitas kerja berlangsung. Skor stres cenderung meningkat pada saat bekerja, namun tidak selalu tetap tinggi hingga akhir jam kerja. Kondisi ini menunjukkan bahwa respons fisiologis bersifat dinamis dan dipengaruhi oleh berbagai faktor selama aktivitas kerja. Temuan tersebut mendukung penelitian [10] yang menyatakan bahwa indikator fisiologis mampu menggambarkan perubahan kondisi tubuh secara *real-time*, tetapi dipengaruhi oleh karakteristik individu dan kondisi lingkungan.

Meskipun sebagian besar responden mengalami beban kerja mental yang tinggi, hasil uji korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja. Hasil ini mengindikasikan bahwa persepsi pekerja terhadap tuntutan pekerjaan tidak selalu diikuti oleh perubahan respons fisiologis yang terukur. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian, yang menunjukkan bahwa pengukuran subjektif dan fisiologis dapat memberikan hasil yang berbeda karena masing-masing mengevaluasi aspek yang berbeda dari kondisi pekerja. Selain perbedaan karakteristik instrumen, karakteristik responden juga diduga berkontribusi terhadap hasil penelitian. Mayoritas responden memiliki masa kerja lebih dari sepuluh tahun sehingga telah memiliki pengalaman dan kemampuan beradaptasi terhadap tuntutan pekerjaan. Pengalaman tersebut memungkinkan pekerja tetap mampu mengelola respons fisiologis meskipun merasakan beban kerja mental yang tinggi [4].

Perbedaan pola perubahan tingkat stres kerja pada setiap unit diduga dipengaruhi oleh karakteristik aktivitas administrasi yang dilakukan. Unit C, misalnya, menangani administrasi transaksi keuangan, verifikasi pembayaran, serta penyusunan laporan manajemen yang memiliki tenggat waktu ketat, terutama pada periode tutup buku. Aktivitas tersebut menuntut ketelitian tinggi serta penyelesaian pekerjaan dalam waktu terbatas sehingga perubahan tingkat stres kerja cenderung terjadi ketika volume transaksi dan target penyelesaian meningkat. Kondisi serupa juga ditemukan pada Unit D yang bertanggung jawab terhadap rekonsiliasi data penjualan, analisis penjualan, dan penyusunan laporan. Pekerjaan pada unit ini bergantung pada ketersediaan data dari unit lain sehingga perubahan progres pekerjaan dapat meningkatkan tekanan waktu selama proses penyelesaian tugas. Sementara itu, Unit B memiliki karakteristik pekerjaan berupa audit lapangan, pemeriksaan dokumen, serta penyusunan laporan audit yang dipengaruhi oleh kelengkapan data dari unit yang diaudit. Kondisi tersebut menyebabkan intensitas pekerjaan berubah mengikuti jadwal audit maupun proses pengumpulan data. Pada Unit E, fluktuasi aktivitas dipengaruhi oleh monitoring operasional, evaluasi produksi, analisis data, serta koordinasi dengan beberapa unit kerja ketika terjadi kendala operasional sehingga pekerja perlu menyesuaikan prioritas pekerjaan dalam waktu yang bersamaan. Berbeda dengan unit tersebut, Unit A dan Unit F lebih banyak melakukan administrasi kepegawaian, pelayanan kegiatan perusahaan, pengelolaan perjalanan dinas, serta administrasi kendaraan operasional. Meskipun tetap memerlukan konsentrasi dan ketelitian yang tinggi, peningkatan tingkat stres pada kedua unit umumnya terjadi ketika terdapat peningkatan volume administrasi, perubahan jadwal kegiatan, atau kebutuhan koordinasi lintas unit. Temuan ini menunjukkan bahwa aktivitas administratif yang melibatkan koordinasi dengan banyak pihak, ketergantungan terhadap data dari unit lain, target penyelesaian dalam waktu terbatas, serta perubahan prioritas pekerjaan cenderung menghasilkan perubahan tingkat stres kerja yang lebih dinamis dibandingkan aktivitas administrasi yang bersifat rutin.

Penelitian ini menunjukkan bahwa NASA-TLX dan pengukuran menggunakan *smartwatch* memiliki peran yang saling melengkapi dalam mengevaluasi kondisi kerja. NASA-TLX memberikan informasi mengenai persepsi subjektif pekerja terhadap beban kerja mental, sedangkan *smartwatch* memberikan gambaran mengenai respons fisiologis selama aktivitas kerja berlangsung. Kombinasi kedua metode tersebut dapat memberikan evaluasi yang lebih komprehensif. Temuan penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh perusahaan sebagai acuan dalam Menyusun strategi pengelolaan pekerjaan administrasi. Upaya seperti pemerataan distribusi pekerjaan, pemantauan beban kerja secara berkala, penyempurnaan proses kerja, dan pengaturan waktu istirahat dapat mendukung terciptanya lingkungan kerja yang lebih optimal. Selain itu, penggunaan perangkat *wearable* sebagai indikator fisiologis dapat dimanfaatkan

sebagai alat pendukung untuk memantau kondisi pekerja secara berkala sehingga potensi kelelahan maupun penurunan performa kerja dapat diidentifikasi lebih dini.

Hasil penelitian ini memberikan gambaran mengenai beban kerja mental dan tingkat stres kerja pada pekerja administrasi PT XYZ. Namun, interpretasi hasil perlu mempertimbangkan bahwa penelitian dilakukan pada 51 responden di satu perusahaan sehingga representasi terhadap sektor industri atau jenis pekerjaan lainnya masih terbatas. Selain itu, pengukuran tingkat stres kerja didasarkan pada indikator fisiologis yang diperoleh menggunakan *smartwatch*, sehingga faktor lain yang berpotensi memengaruhi stres kerja, seperti lingkungan kerja, beban kerja fisik, faktor psikososial, maupun karakteristik individu, belum dianalisis dalam penelitian ini. Pengukuran *Heart Rate Variability* (HRV) menggunakan *smartwatch* juga dilakukan pada waktu-waktu pengukuran tertentu sehingga belum mampu menggambarkan perubahan respons fisiologis secara kontinu selama aktivitas kerja berlangsung. Pengamatan juga dilakukan dalam periode yang relatif singkat sehingga belum mampu menggambarkan perubahan beban kerja mental dan tingkat stres kerja dalam jangka panjang.

Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat melibatkan jumlah responden yang lebih besar dengan cakupan unit kerja atau perusahaan yang lebih beragam, menambahkan variabel yang berkaitan dengan kondisi kerja dan karakteristik individu, serta menggunakan instrumen pengukuran fisiologis yang mampu merekam HRV secara kontinu dalam durasi yang lebih panjang, seperti *electrocardiography* (ECG) atau *chest strap heart rate monitor* (misalnya Polar H10), sehingga dinamika respons fisiologis pekerja selama aktivitas kerja dapat diamati secara lebih rinci [17].

4. KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur beban kerja mental menggunakan metode *National Aeronautics and Space Administration Task Load Index* (NASA-TLX), mengidentifikasi tingkat stres kerja melalui indikator fisiologis yang diperoleh menggunakan *smartwatch*, serta menganalisis hubungan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja pada karyawan kantor PT XYZ. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami beban kerja mental pada kategori tinggi, yang mengindikasikan bahwa pekerjaan administrasi memiliki tuntutan kognitif yang tinggi serta membutuhkan konsentrasi dan ketelitian dalam pelaksanaannya. Hasil pengukuran indikator fisiologis menunjukkan adanya perubahan kondisi responden selama aktivitas kerja berlangsung. Namun, hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara beban kerja mental dan tingkat stres kerja pada seluruh waktu pengukuran. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa persepsi beban kerja mental yang diperoleh melalui NASA-TLX tidak selalu diikuti oleh perubahan indikator fisiologis yang diperoleh menggunakan *smartwatch*. Berdasarkan temuan penelitian, diusulkan empat rekomendasi perbaikan, yaitu pengembangan media monitoring progres pekerjaan berbasis *spreadsheet*, penyusunan media visual matriks prioritas pekerjaan dan penyempurnaan proses bisnis menggunakan *Business Process Model and Notation* (BPMN), penerapan jadwal *micro-break*, serta pelaksanaan program edukasi mengenai pengelolaan stres kerja. Rekomendasi tersebut disusun sebagai alternatif perbaikan yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan dalam mendukung pengelolaan beban kerja mental dan penyempurnaan proses kerja administrasi.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada PT XYZ atas izin dan kesempatan yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam proses pengumpulan data.

REFERENSI

- [1] A. F. Assa, "Dampak Beban Kerja dan Lingkungan Kerja Terhadap Burnout Syndrome pada Karyawan PT. Sinergi Integra Services," *Jurnal Ilmiah MEA (Manajemen, Ekonomi, dan*

- Akuntansi*), vol. 6, no. 3, hal. 436–451, 2022.
- [2] I. Nurul, N. A. Firmansyah, dan A. I. Himayati, “Evaluasi Beban Kerja Mental menggunakan Metode NASA Task Load index (NASA-TLX) pada Karyawan Departemen Produksi,” *Sainteks: Jurnal Sains dan Teknik*, vol. 7, no. 01, hal. 12–22, 2025, doi: <http://doi.org/10.37577/sainteks.v7i01.858>.
- [3] I. Verena Medan, Monica Zulfikar dan Y. Fuadi, “Hubungan antara Beban Kerja Mental dengan Kelelahan Kerja Mental pada Karyawan Perkantoran di PT. Trakindo Utama Kota Balikpapan,” *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lingkungan Lingkungan*, vol. 10, no. 2, hal. 458–463, 2024.
- [4] Tarwaka, S. HA. Bakri, dan L. Sudiajeng, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. 2004.
- [5] J. Iztiyar, H. Chandra, dan A. Endah Wahyuni, “Beban Kerja Mental dengan Metode NASA-TLX pada Karyawan UD. XYZ,” *JUTIN : Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 7, no. 3, 2024, doi: 10.31004/jutin.v7i3.29582 Corresponding.
- [6] M. R. Sari dan H. Suliantoro, “Analisis Beban Kerja Mental menggunakan metode NASA-TLX pada Divisi Lipat PT Solo Murni,” vol. 10, 2022.
- [7] K. Li, C. Cardoso, A. Moctezuma-ramirez, A. Elgalad, dan E. Perin, “Heart Rate Variability Measurement through a Smart Wearable Device : Another Breakthrough for Personal Health Monitoring?,” *Enviromental Research and Public Health*, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph20247146>.
- [8] P. N. Alamsyah dan Sutrisno, “Analisis Beban Kerja Mental pada karyawan Office menggunakan Metode NASA-TLX di PT. Total Auto Mandiri,” hal. 49–56, 2010.
- [9] M. Nurvita, Sumardiyono, dan R. P. Fauzi, “Hubungan Beban Kerja Mental dengan Kelelahan Kerja dan Stres Kerja pada Pegawai PT X,” *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, vol. 12, no. 4, hal. 140–147, 2024, doi: DOI : 10.14710/jkm.v12i2.39309.
- [10] N. Mahdavi, L. Tapak, E. Darvishi, A. D. Irani, dan M. S. Motlagh, “Unraveling the interplay between mental workload , occupational fatigue , physiological responses and cognitive performance in office workers,” *Scientific Reports*, hal. 1–13, 2024, doi: 10.1038/s41598-024-68889-4.
- [11] E. P. Rahayu dan W. Rosdiana, “Analisis Perhitungan Beban Kerja Mental Menggunakan Metode Pengukuran National Aeronautics And Space Administration Task Load Index (Nasa-Tlx) Pada Pegawai Di Kantor Pelayanan Pembendaharaan Negara Tipe A1 Kota Yogyakarta,” *Inovant*, vol. 3, no. 2, hal. 31–43, 2025.
- [12] T. Chalmers *et al.*, “Stress Watch : The Use of Heart Rate and Heart Rate Variability to Detect Stress : A Pilot Study Using Smart Watch Wearables,” *Sensors*, hal. 1–10, 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/s22010151>.
- [13] N. Kapogianni, A. Sideraki, dan C.-N. Anagnostopoulos, “Using Smartwatches in Stress Management, Mental Health, and Well-Being : A Systematic Review,” *algorithms*, 2025, doi: <https://doi.org/10.3390/a18070419>.
- [14] S. Puspitasari dan C. Ramadhani, “Analisis Beban Kerja Mental Terhadap Skema Kerja Pada Karyawan Bakso Keling Masmin Solo Dengan Metode NASA-TLX dan Perspektif Ergonomi,” hal. 454–460, 2025.
- [15] P. Mishra, C. M. Pandey, dan U. Singh, “Descriptive Statistics and Normality Tests for Statistical Data,” hal. 67–72, 2019, doi: 10.4103/aca.ACA.
- [16] D. U. Alfansuri, E. Munawaroh, dan M. Ilyas, “Memahami Dan Menerapkan Uji Korelasi Dalam Analisis Data Penelitian Pendidikan,” hal. 740–752, 2025.
- [17] M. Schaffarczyk, B. Rogers, R. Reer, dan T. Gronwald, “Validity of the Polar H10 Sensor for Heart Rate Variability Recreational Men and Women,” *Sensors*, 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/s22176536>.