

Evaluasi Beban Kerja dan Pemilihan Alternatif Strategi Perbaikan untuk Menjaga Produktivitas Karyawan di PT XYZ

Yudha Adi Kusuma^{1*}, Danil Irdan¹

¹Teknik Industri, Universitas PGRI Madiun, Kota Madiun, Jalan AURI No 14-16, 63117

*Corresponding Author : yudhakusuma@unipma.ac.id

Abstrak

PT XYZ merupakan perusahaan manufaktur sarung tangan golf yang memiliki lima divisi kerja utama, yaitu *cutting*, *sewing*, *quality control*, *finishing* dan *packaging*. Setiap divisi memiliki karakteristik aktivitas yang berbeda, mulai dari pekerjaan presisi tinggi hingga kegiatan yang bersifat berulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi beban kerja karyawan pada setiap divisi dan merumuskan alternatif strategi perbaikan yang sesuai. Metode NASA-TLX digunakan untuk mengukur beban kerja mental dan fisik, sedangkan pemilihan strategi perbaikan dilakukan melalui pendekatan teori permainan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa divisi *cutting* dan *sewing* mengalami beban kerja tinggi hingga sangat tinggi karena tuntutan pekerjaan yang membutuhkan konsentrasi tinggi dan ketelitian. Sementara itu, divisi *quality control*, *finishing*, dan *packaging* mengalami beban kerja sedang hingga rendah akibat aktivitas repetitif yang menyebabkan kelelahan fisik. Berdasarkan hasil pengolahan data dan pertimbangan pemangku kepentingan, strategi perbaikan yang direkomendasikan untuk divisi *cutting* dan *sewing* adalah penerapan sistem barcode atau RFID guna meningkatkan efisiensi dan menurunkan risiko kecelakaan kerja. Adapun strategi yang dipilih untuk divisi *quality control*, *finishing*, dan *packaging* adalah penyesuaian target produksi agar selaras dengan kapasitas kerja karyawan. Implementasi kedua strategi tersebut diharapkan mampu meningkatkan produktivitas, menurunkan tingkat stres kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang lebih sehat dan berkelanjutan di PT XYZ.

Kata kunci: Beban Kerja, NASA TLX, Produktivitas, Teori Permainan

Abstract

PT XYZ is a manufacturing company specializing in golf gloves with five main work divisions: cutting, sewing, quality control, finishing, and packaging. Each division features distinct job characteristics, ranging from high-precision tasks to repetitive activities. This study aims to evaluate employee workload across all divisions and propose appropriate improvement strategies. The NASA-TLX method was applied to assess both mental and physical workload, while strategy selection was conducted using a game theory approach. The evaluation results showed that the cutting and sewing divisions faced high to very high workload levels due to the intensive concentration and precision required. Meanwhile, the quality control, finishing, and packaging divisions experienced moderate to low workload levels, primarily due to repetitive activities that cause physical fatigue. Based on data analysis and stakeholder input, the recommended improvement strategy for the cutting and sewing divisions is the implementation of a barcode or RFID system to enhance efficiency and reduce the risk of workplace accidents. For the quality control, finishing, and packaging divisions, the selected strategy is adjusting production targets to align with the employees' work capacity. The implementation of these two strategies is expected to boost productivity, reduce work-related stress, and foster a healthier and more sustainable work environment at PT XYZ.

Keywords: Game Theory, NASA TLX, Productivity, Workload,

PENDAHULUAN

Industri manufaktur di Indonesia menghadapi persaingan secara ketat untuk beberapa dekade terakhir. Banyaknya persaingan sektor industri berpengaruh terhadap perekonomian nasional (Saputra et al., 2023) sehingga menjaga eksistensinya supaya tetap bertahan. Cara industri manufaktur tetap bertahan dengan menjaga efisiensi operasionalnya (Handrito et al., 2023). Hal tersebut menjadi perhatian utama di PT XYZ. Hasil fabrikasi PT XYZ berupa produk berbahan kulit. Kegiatan operasional PT XYZ dibantu sumber daya manusia. Keberadaan sumber daya manusia berpotensi mengalami penurunan produktivitas akibat beban kerja tidak proporsional (Mahpudin, 2023). Pengaturan beban kerja di PT XYZ menjadi sangat penting untuk identifikasi akar permasalahan dan menentukan strategi perbaikan secara tepat sasaran.

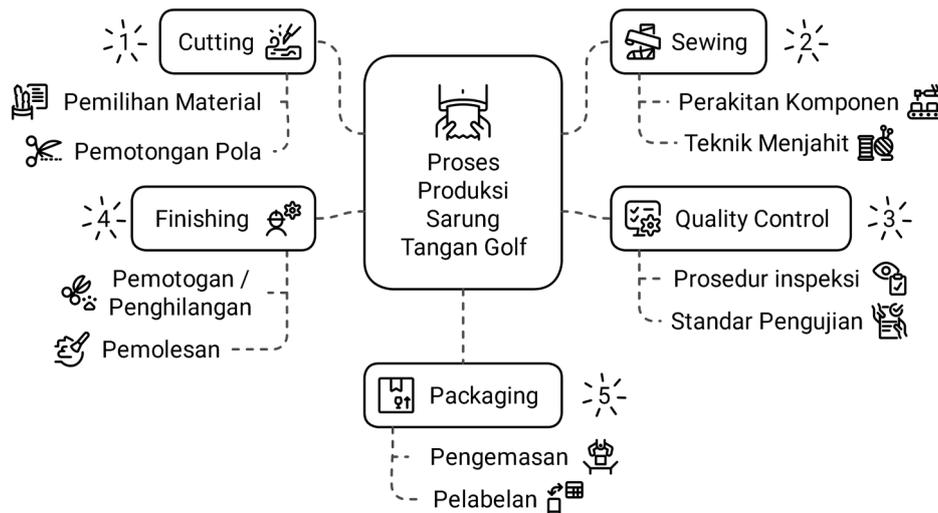
Kondisi beban kerja tidak proporsional mengakibatkan gangguan kesehatan fisik (Wu et al., 2023) dan kesehatan mental (Semaan et al., 2023) serta menurunkan kualitas pekerjaan. Penurunan performansi pekerjaan disebabkan ketidakseimbangan pada tuntutan pekerjaan dan kapasitas karyawan. Jika tidak segera teratasi menyebabkan stress kerja yang berujung karyawan kurang motivasi dan mogok kerja (Rotenstein et al., 2023). Masalah karyawan di PT XYZ dihadapkan pada peningkatan jumlah absensi mencapai 15 % dan *turnover* hampir mendekati 20 % pada tahun 2024. Berkurangnya jumlah karyawan di PT XYZ mengganggu kegiatan operasional secara tidak langsung (Yanna et al., 2023). Biaya tambahan untuk perekrutan dan pelatihan karyawan baru harus dikeluarkan PT XYZ sebagai kompensasi dalam mengatasi kekurangan jumlah yang ada. Pengelolaan beban kerja diperlukan PT XYZ untuk menjaga optimalisasi kuantitas karyawan (Lei & Suntrayuth, 2023). Keseimbangan beban kerja mengarah kepuasan kerja dan retensi.

Pengukuran beban kerja dibutuhkan PT XYZ untuk melakukan identifikasi dan evaluasi dalam distribusi pekerjaan kepada karyawan. Metode pengukuran kerja menggunakan pendekatan fisik, mental dan waktu untuk memberikan gambaran terhadap tuntutan pekerjaan (Asmeati et al., 2022). Karakteristik pekerjaan yang beragam

menuntut adanya pendekatan yang sistematis dalam menilai beban kerja secara individu (Aldiansyah & Kusnadi, 2023). Hasil pengukuran beban kerja diharapkan dapat memberikan rekomendasi secara aplikatif dan berdampak positif terhadap produktivitas PT XYZ (Yuliana et al., 2023). Peningkatan produktivitas memerlukan strategi perbaikan yang sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

Penentuan strategi perbaikan yang diusulkan mencakup aspek teknis, manajerial dan pengembangan karyawan di PT XYZ. Aspek teknis diantaranya penataan ulang *layout* produksi (Halim et al., 2024), perbaikan stasiun kerja (Prakoso & Mahbubah, 2024) dan adopsi teknologi terkini (Zakaria et al., 2024). Aspek manajerial berkaitan dengan penyusunan ulang manajemen waktu kerja (Nurriza et al., 2024), alokasi tugas secara seimbang (Wahyudi et al., 2023) dan keefektifan penerapan pola rotasi kerja (Dwiyanti, 2023). Pengembangan karyawan menjurus pada peningkatan keterampilan karyawan melalui program pelatihan (Costa et al., 2023) dan jalur pengembangan karir yang terarah (Sitorus & Wendra, 2023). Semua aspek tersebut diintegrasikan dalam sebuah roadmap implementasi yang mengacu pada tingkat prioritas, alokasi sumber daya dan dampak yang diharapkan. Penyusunan alternatif strategi perbaikan diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan beban kerja secara berkelanjutan (Wang et al., 2022).

Penelitian ini memiliki kontribusi pada keberlanjutan operasional PT XYZ. Keberlanjutan operasional dianalisis berdasarkan tingkat beban kerja karyawan serta diusulkan strategi perbaikan sehingga terjadi efisiensi kerja. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak terhadap pengelolaan karyawan yang lebih efektif. Selain itu, usulan strategi perbaikan dapat memberikan optimalisasi tenaga kerja dan peningkatan daya saing industri. PT XYZ kedepannya dapat mencapai keseimbangan terhadap produktivitas dan kesejahteraan karyawan. Lingkungan kerja bagi karyawan di PT XYZ akan bisa lebih sehat dan produktif dibandingkan perusahaan sejenis yang masih dalam satu kawasan. Penelitian terkait pengukuran beban kerja karyawan dan usulan alternatif perbaikan menjadi relevan dan penting untuk dilaksanakan.



Gambar 1 Proses produksi sarung tangan golf

METODE

Penelitian ini dilakukan pada PT XYZ dengan batasan hanya pada karyawan yang melakukan produksi sarung tangan golf. Gambar 1 menunjukkan alur proses pembuatan sarung tangan golf. Proses produksi sarung tangan golf melalui lima tahapan yaitu *cutting*, *sewing*, *quality control*, *finishing* dan *packaging*. Proses *cutting* lebih cenderung pada membentuk bahan kulit menjadi barang setengah jadi. Proses *sewing* berfokus pada merangkai bahan setengah jadi menjadi satu kesatuan utuh. Proses *quality control* sebagai fungsi kendali kualitas untuk menghindari cacat produk. Proses *finishing* memiliki tujuan untuk merapikan hasil sehingga terlihat lebih rapi, menarik dilihat dan siap dipakai. Proses *packaging* berguna menjaga produk tidak rusak ketika proses pengiriman maupun memberikan tampilan estetik.

Tahapan penelitian ini dapat diketahui pada Gambar 2. Penelitian ini diawali dengan melakukan studi pustaka dan studi lapangan. Kegiatan studi pustaka dan studi lapangan memiliki tujuan untuk membentuk dasar teori serta memvalidasi temuan berdasarkan kondisi nyata (Kusuma, 2024). Temuan studi pustaka dan studi lapangan dipakai untuk menyusun identifikasi masalah. Penyusunan identifikasi masalah bermanfaat dalam penyusunan fokus penelitian, penentuan kesenjangan penelitian dan perumusan hipotesis (Apriliyas et al., 2024). Hasil identifikasi masalah menjadi entitas untuk pengumpulan data. Proses pengumpulan data diperoleh melalui pengamatan langsung maupun pihak ketiga. Hasil pengumpulan data dibagi menjadi data

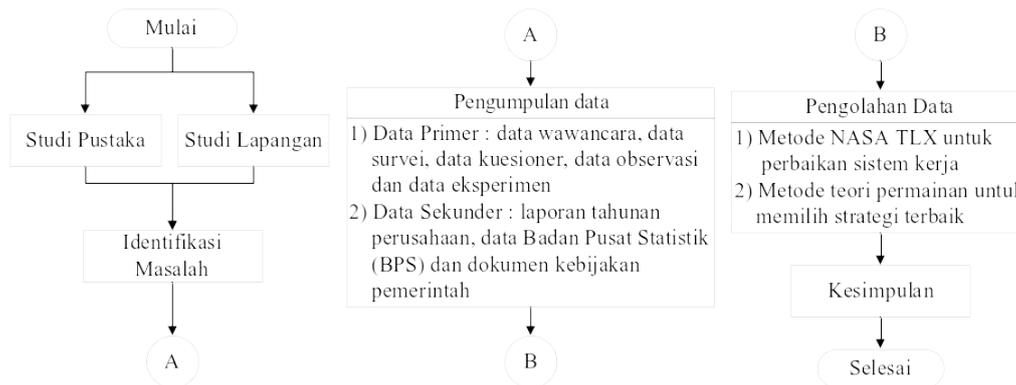
primer dan data sekunder. Data primer dikumpulkan sesuai dengan kebutuhan penelitian melalui metode tertentu (Kusuma et al., 2024). Contoh data primer adalah data wawancara, data survei, data kuesioner, data observasi dan data eksperimen. Data sekunder berasal dokumen, laporan, publikasi dan sumber lain yang tersedia (Khoiri et al., 2024). Contoh data sekunder seperti laporan tahunan perusahaan, data Badan Pusat Statistik (BPS) dan dokumen kebijakan pemerintah.

Data yang terkumpul memerlukan pengolahan untuk menemukan hasil penelitian. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan metode NASA TLX dan teori permainan. Metode NASA TLX diperlukan sebagai perbaikan sistem kerja sehingga terbentuk peningkatan terhadap kenyamanan dan produktivitas (Saputra & Herwanto, 2023). Metode teori permainan bermanfaat untuk memilih strategi terbaik dengan melibatkan beberapa pihak yang sama-sama mencapai utilitas tertinggi (Wijayati & Supriyadi, 2021).

Tahapan pengolahan data diakhiri dengan penyusunan terkait simpulan dan saran. Isi simpulan dan saran adalah menginformasikan implikasi temuan serta merekomendasikan arah penelitian lanjutan (Kusuma & Sudarni, 2024). Oleh karena itu, simpulan dan saran harus dilakukan dengan cermat serta mendorong kolaborasi dengan penelitian lain yang sebidang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan produksi sarung tangan golf memicu adanya munculnya beban kerja terhadap aktivitas karyawan di PT XYZ.



Gambar 2 Tahapan penelitian

Pengukuran beban kerja dilakukan pada 5 divisi yaitu divisi *cutting*, divisi *sewing*, divisi *quality control*, divisi *finishing* dan divisi *packaging*. Penggunaan metode NASA TLX untuk mengukur beban kerja karyawan dari masing-masing divisi. Pengukuran beban kerja hanya pada *shift* pagi antara jam 08:00-16:00. Tahapan perhitungan NASA TLX pada penelitian dijelaskan sebagai berikut :

1) Pembobotan

Langkah awal tahapan pembobotan adalah setiap responden diminta untuk menentukan salah satu dari dua faktor yang berkontribusi pada beban kerja. Pengukuran beban kerja menggunakan enam sub skala yaitu *Mental Demands* (MD), *Physical Demands* (PD), *Temporal Demands* TD (TD), *Own Performance* (OP), *Effort* (EF) dan *Frustrations* (FR) (Andaru & Rumita, 2022). Penentuan faktor dengan bantuan kuesioner yang didalamnya berisikan perbandingan berpasangan. Hasil perbandingan berpasangan diperoleh melalui tindakan responden menjawab salah satu dari dua dimensi yang berbeda dari kuesioner yang diberikan. Pengisian kuesioner didasarkan pada indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Hasil pembobotan dapat pada Tabel 1. Rekapitulasi hasil pembobotan diperoleh dari sampling 5 karyawan antar divisi. Perbandingan total secara keseluruhan terdapat 15 perbandingan di antara 6 dimensi. Nilai pembobotan memberikan kontribusi pada PT XYZ untuk melakukan pembenahan sesuai dengan kondisi yang dialami oleh pekerja. Harapannya beban

kerja karyawan dapat sesuai dengan tingkat kesulitan dan performasinya.

2) Pemberian *Rating*

Tambahan pemberian *rating* masuk pada responden diwajibkan mengisi *rating* dari setiap indikator beban mental. Pemberian *rating* bersifat subjektif artinya akan ada perbedaan antar responden tergantung beban kerja yang dirasakan. Nilai skala yang digunakan dalam penentuan *rating* adalah 0-100. Hasil pemberian *rating* dapat diketahui pada Tabel 2. Setiap pekerja dari masing-masing divisi memiliki penilaian *rating* yang tidak sama satu sama lain akibat pengoperasian mesin disesuaikan *job desk* masing - masing karyawan. Hasil persentase perbandingan antar dimensi memiliki hasil perbedaan dari ke enam. Hasil persentase perbandingan menunjukkan nilai persentase 14,20 % untuk MD, PD dengan nilai persentase 17,48 %, nilai persentase 18,95 % untuk TD, OD dengan nilai persentase 13,86 %, nilai persentase 18,66 % untuk EF dan FR dengan nilai persentase 16,85 %.

3) Perhitungan Nilai Produk, *Weighted Workload* (WWL) dan \bar{x} WWL

Hasil perhitungan *rating* pada 25 karyawan digunakan menghitung enam indikator yaitu MD, PD, TD, PO, FL, dan EF. Perhitungan nilai produk merupakan hasil kali bobot dengan *rating*. Nilai WWL didapatkan dengan menjumlahkan ke enam nilai produk. Rata-rata WWL diperoleh melalui pembagian antara nilai WWL dengan total bobot. Nilai total bobot masing-masing karyawan sama yaitu 15. Contoh perhitungan terhadap pekerja CI dapat diketahui pada Tabel 3. Nilai WWL

mencapai 1120 dengan \bar{x} WWL adalah 74,47.

Tabel 1 Rekapitulasi pembobotan

| Divisi | Nama | Indikator Pembobotan | | | | | | Total |
|----------------------|-------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| | | MD | PD | TD | OP | EF | FR | |
| Cutting (C) | Pekerja C1 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 4 | 15 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja C5 | 1 | 4 | 3 | 1 | 2 | 4 | 15 |
| Sewing (S) | Pekerja S1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 5 | 3 | 15 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja S5 | 1 | 4 | 5 | 2 | 1 | 2 | 15 |
| Quality Control (QC) | Pekerja QC1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 4 | 3 | 15 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja QC5 | 1 | 1 | 3 | 4 | 2 | 4 | 15 |
| Finishing (F) | Pekerja F1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 2 | 4 | 15 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja F5 | 1 | 5 | 2 | 2 | 4 | 1 | 15 |
| Packaging (P) | Pekerja P1 | 1 | 1 | 5 | 1 | 2 | 5 | 15 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja P5 | 2 | 4 | 5 | 2 | 1 | 1 | 15 |

Tabel 2 Rekapitulasi nilai rating

| Divisi | Nama | Dimensi | | | | | |
|----------------------|-------------|---------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | MD | PD | TD | OP | EF | FR |
| Cutting (C) | Pekerja C1 | 90 | 80 | 70 | 60 | 90 | 70 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja C5 | 70 | 80 | 90 | 90 | 50 | 90 |
| Sewing (S) | Pekerja S1 | 60 | 50 | 60 | 90 | 70 | 50 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja S5 | 80 | 60 | 90 | 50 | 80 | 80 |
| Quality Control (QC) | Pekerja QC1 | 60 | 40 | 70 | 60 | 40 | 60 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja QC5 | 10 | 40 | 50 | 30 | 50 | 20 |
| Finishing (F) | Pekerja F1 | 10 | 50 | 30 | 60 | 40 | 20 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja F5 | 30 | 50 | 60 | 80 | 60 | 40 |
| Packaging (P) | Pekerja P1 | 60 | 10 | 40 | 60 | 60 | 70 |
| | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| | Pekerja P5 | 50 | 40 | 20 | 80 | 40 | 10 |

Tabel 3 Contoh kalkulasi pekerja C1

| No | Indikator | Bobot | Rating | Nilai Produk |
|--|-----------|-------|--------|--------------|
| 1 | MD | 3 | 90 | 270 |
| 2 | PD | 1 | 80 | 80 |
| 3 | TD | 4 | 70 | 280 |
| 4 | OP | 2 | 60 | 120 |
| 5 | EF | 1 | 90 | 90 |
| 6 | FR | 4 | 70 | 280 |
| $WWL = NP_{MD} + NP_{PD} + \dots + NP_{FR}$ $WWL = 270 + 80 + 280 + 120 + 90 + 280$ $WWL = 1120$ | | | | |
| $\bar{x} WWL = WWL / \text{Total Bobot}$ $\bar{x} WWL = 1120 / 15$ $\bar{x} WWL = 74,47$ | | | | |

Semua perhitungan rata-rata WWL diklasifikasikan menjadi lima kategori (Taslim & Afifah, 2021) yaitu sangat rendah “0-20”, rendah “21-40”, sedang “41-60”, tinggi “61-80” dan sangat tinggi “81-100”. Hasil interpretasi skor beban dapat diketahui pada Tabel 4. Nilai \bar{x} WWL sangat tinggi dan tinggi didominasi pada karyawan yang bekerja pada divisi *cutting* dan *sewing*. Aktivitas *cutting* dan *sewing* membutuhkan konsentrasi tinggi mengingat peralatan yang digunakan jika tidak hati-hati dapat menyebabkan tangan terluka. Mesin pemotong maupun mesin jahit memiliki bagian tajam yang bisa membuat

4) Interpretasi Skor Beban

permukaan kulit tersayat serta jari tertembus jarum. Pengawasan ketat serta kepatuhan SOP perlu diberlakukan oleh semua pihak di PT XYZ. Nilai \bar{x} WWL sedang dan rendah kebanyakan dialami karyawan yang bekerja pada divisi *quality control*, *finishing* dan *packaging*. Peralatan pekerjaan diharapkan tidak melukai bagian tubuh. Hanya kelelahan fisik akibat kegiatan berulang yang sering dirasakan oleh karyawan. Itupun bersifat insidental bila terjadi banyak pesanan dan mengharuskan karyawan untuk melakukan pekerjaan lembur.

Nilai \bar{x} WWL pada klasifikasi sangat tinggi dan tinggi maupun klasifikasi sedang dan rendah membutuhkan tindakan perbaikan sehingga karyawan dapat bekerja maksimal. PT XYZ memerlukan strategi yang tepat

dalam penanggulangan kecelakaan kerja. Tabel 5 menunjukkan alternatif strategi yang dapat diusulkan kepada PT XYZ. Perolehan alternatif strategi berasal dari hasil wawancara dan *brainstorming* dengan pihak *expert* yang ada di PT XYZ. Pemilihan alternatif strategi terbaik menggunakan metode teori permainan. Responden dalam pengukuran berjumlah 30 orang yang terdiri 25 karyawan dan 5 orang pengawas. Perlu adanya uji validitas dan reliabilitas sehingga alternatif strateginya sesuai kondisi yang ada.

Tabel 6 menunjukkan hasil pengujian validitas dan reliabilitas dari masing-masing alternatif strategi. Hasil pengujian dinyatakan valid bila memiliki ketentuan $r_{hitung} > r_{tabel}$ (Windasari & Zakiyah, 2020). Hasil perhitungan diketahui $r_{hitung} > 0,361$ maka alternatif strategi dinyatakan valid. Hasil

Tabel 4 Hasil perhitungan WWL masing-masing pekerja

| No | Nama | Divisi | WWL | \bar{x} WWL | Klasifikasi |
|-----|-------------|------------------------|------|---------------|---------------|
| 1 | Pekerja C1 | <i>Cutting</i> | 1120 | 74,67 | Tinggi |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 5 | Pekerja C5 | <i>Cutting</i> | 1210 | 80,67 | Sangat Tinggi |
| 6 | Pekerja S1 | <i>Sewing</i> | 970 | 64,67 | Tinggi |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 10 | Pekerja S5 | <i>Sewing</i> | 1110 | 74,00 | Tinggi |
| 11 | Pekerja QC1 | <i>Quality Control</i> | 790 | 52,67 | Sedang |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 15 | Pekerja QC5 | <i>Quality Control</i> | 500 | 33,33 | Rendah |
| 16 | Pekerja F1 | <i>Finishing</i> | 560 | 37,33 | Rendah |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 20 | Pekerja F5 | <i>Finishing</i> | 840 | 56,00 | Sedang |
| 21 | Pekerja P1 | <i>Packaging</i> | 800 | 53,33 | Sedang |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 25 | Pekerja P5 | <i>Packaging</i> | 570 | 38,00 | Rendah |

Tabel 5 Alternatif strategi penyelesaian beban kerja karyawan di PT XYZ

| Alternatif Strategi | Penjelasan |
|-----------------------------------|---|
| A Penggunaan Barcode atau RFID | Pemantauan penggunaan alat maupun bahan untuk menghentikan penggunaan yang tidak sesuai Standar Operasional Prosedur (SOP). |
| B Pemberian insentif | Pemberian insentif terhadap karyawan yang mematuhi aturan keselamatan kerja |
| C Penyesuaian target produksi | Pengaturan target produksi dengan memadankan kapasitas kerja karyawan sehingga pekerjaan tidak terburu-buru. |
| D Adopsi teknologi robotik | Penggunaan sebagai pengganti manusia dalam menjalankan tugas yang berisiko tinggi untuk pemotongan dengan presisi tinggi. |
| E Pemantauan keletihan | Pemakaian perangkat <i>wearable</i> untuk mengetahui kondisi karyawan dan menunjukkan tanda kelelahan atau stress yang berlebihan |
| F Standard waktu kerja yang sehat | Penataan jadwal kerja yang lebih manusiawi untuk meredakan kelelahan akibat jam kerja berlebihan |
| G Inspeksi kesehatan berkala | Pemeriksaan kesehatan rutin sebagai deteksi dini dari gangguan kesehatan seperti cedera otot, |
| H Rotasi pekerjaan | Penerapan rotasi pekerjaan mengurangi tingkat kelelahan yang berdampak pada risiko pekerjaan |
| I Implementasi 5 S (Seiri, | Penjagaan kebersihan dan keteraturan area kerja sehingga tidak ada |

| | |
|------------------------------------|--|
| Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke) | benda atau material yang menghalangi pergerakan dan mengancam keselamatan. |
|------------------------------------|--|

pengujian masuk reliabel jika nilai $\alpha > 0,60$ (Sirait, 2021). Hasil pengukuran diketahui $0,723 > 0,60$ maka dapat disimpulkan alternatif strategi masuk kategori reliabel. Bila semua data alternatif strategi valid dan reliabel maka tahapan lanjutan yaitu pemilihan alternatif strategi terbaik menggunakan metode teori permainan.

Perhitungan teori permainan berdasarkan hasil penilaian kuesioner dengan skala likert. Penggunaan skala likert berdasarkan tingkat kepentingan yaitu tidak penting (1), kurang penting (2), cukup penting (3), penting (4) dan sangat penting (5) (Khairani et al., 2024). Hasil data kuesioner berdasarkan tingkat kepentingan digunakan untuk mengetahui persepsi terhadap alternatif strategi yang diusulkan. Alternatif strategi sudah dipilih maka tahap berikutnya adalah menentukan pemain baris dan kolom. Pemain baris adalah pemain yang diuntungkan sedangkan pemain kolom adalah pemain yang memungkinkan dirugikan (Enjeli, 2022). *Stakeholder* pada divisi *quality control*, *finishing* dan *packaging* diletakkan pada bagian baris dan disebut juga variabel x. *Stakeholder* pada divisi *cutting* dan *sewing* diposisikan di bagian kolom dan disebut juga variabel y. Variabel x dan y serta tanggapan responden

dikelompokkan dalam matrik. Hasil matrik dapat dilihat pada Tabel 7.

Hasil perhitungan matrik pada Tabel 7 jika dilihat dari *saddle point* menggunakan strategi murni diketahui bahwa nilai minimum serta nilai maksimalnya sebesar 8. Kesamaan hasil menunjukkan bahwa perhitungan teori permainan dapat diselesaikan dengan satu kali tahapan saja. Strategi terbaik yang bisa diterapkan pada *stakeholder* di divisi *cutting* dan *sewing* adalah penggunaan barcode atau RFID. Penerapan strategi dalam menurunkan beban kerja pada *stakeholder* di divisi *quality control*, *finishing & packaging* adalah penyesuaian target produksi.

Pemilihan strategi penggunaan barcode atau RFID dalam mengatasi beban kerja yang berdampak dalam risiko kecelakaan kerja di divisi *cutting* dan *sewing*. Namun, penerapan penggunaan barcode atau RFID di PT XYZ perlu memperhatikan keuntungan dan kerugiannya. Penjelasan keuntungan dan kekurangannya dari penggunaan barcode atau RFID sebagai berikut :

- 1) Keuntungan
 - a) Memantau beban kerja secara *real-time*.
 - b) Meminimalkan kekeliruan terhadap penugasan pekerjaan.

Tabel 6 Uji validitas dan reliabilitas dari masing-masing alternatif strategi

| Alternatif Strategi | r_{hitung} | r_{tabel} | Keterangan |
|---------------------|--------------|-------------|------------|
| Alternatif A | 0,533 | 0,361 | Valid |
| Alternatif B | 0,608 | 0,361 | Valid |
| Alternatif C | 0,506 | 0,361 | Valid |
| Alternatif D | 0,610 | 0,361 | Valid |
| Alternatif E | 0,551 | 0,361 | Valid |
| Alternatif F | 0,502 | 0,361 | Valid |
| Alternatif G | 0,563 | 0,361 | Valid |
| Alternatif H | 0,621 | 0,361 | Valid |
| Alternatif I | 0,572 | 0,361 | Valid |

| Alternatif Strategi | α | Keterangan |
|---------------------|----------|------------|
| Alternatif A | 0,716 | Reliabel |
| Alternatif B | 0,692 | Reliabel |
| Alternatif C | 0,713 | Reliabel |
| Alternatif D | 0,694 | Reliabel |
| Alternatif E | 0,706 | Reliabel |
| Alternatif F | 0,715 | Reliabel |
| Alternatif G | 0,699 | Reliabel |
| Alternatif H | 0,688 | Reliabel |
| Alternatif I | 0,699 | Reliabel |

Tabel 7 Hasil matrik nilai alternatif strategi menggunakan teori permainan

| Stakeholder | | | Divisi <i>quality control</i> , <i>finishing & packaging</i> | | | | | | | | | Minimum |
|---|-------|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | | | 96 | 79 | 116 | 113 | 114 | 111 | 113 | 115 | 113 | |
| | | | Y_A | Y_B | Y_C | Y_D | Y_E | Y_F | Y_G | Y_H | Y_I | |
| Divisi <i>cutting</i> dan <i>sewing</i> | 124 | X_A | 28 | 45 | 8 | 11 | 10 | 13 | 11 | 9 | 11 | 8 |
| | 99 | X_B | 3 | 20 | -17 | -14 | -15 | -12 | -14 | -16 | -14 | -17 |
| | 116 | X_C | 20 | 37 | 0 | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 3 | 0 |
| | 115 | X_D | 19 | 36 | -1 | 2 | 1 | 4 | 2 | 0 | 2 | -1 |
| | 114 | X_E | 18 | 35 | -2 | 1 | 0 | 3 | 1 | -1 | 1 | -2 |
| | 113 | X_F | 17 | 34 | -3 | 0 | -1 | 2 | 0 | -2 | 0 | -3 |
| | 106 | X_G | 10 | 27 | -10 | -7 | -8 | -5 | -7 | -9 | -7 | -10 |
| 121 | X_H | 25 | 42 | 5 | 8 | 7 | 10 | 8 | 6 | 8 | 5 | |

| | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|----------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 101 | X ₁ | 5 | 22 | -15 | -12 | -13 | -10 | -12 | -14 | -12 | -15 |
| | Maximum | | 28 | 45 | 8 | 11 | 10 | 13 | 11 | 9 | 11 | |

- d) Meningkatkan kepatuhan SOP keselamatan kerja.
 - e) Meminimalkan potensi cedera akibat kelelahan berlebihan.
- 2) Kerugian
- a) Membutuhkan biaya pemeliharaan yang tinggi.
 - b) Memungkinkan terjadi kesalahan pembacaan data bila terjadi gangguan.
 - c) Menghambat pada kondisi lingkungan kerja yang fleksibel.
 - d) Memiliki potensi manipulatif atau penyalahgunaan sistem.

Divisi *quality control, finishing & packaging* juga tidak luput dari dampak buruk kecelakaan kerja akibat beban kerja karyawan. Walaupun, tingkat beban kerja divisi *quality control, finishing & packaging* tidak seberat pada divisi *cutting* dan *sewing* tapi perlu adanya strategi penyesuaian target produksi. Pemilihan strategi penyesuaian target produksi memberikan keuntungan maupun kerugian bagi PT XYZ. Penjelasan keuntungan dan kerugiannya sebagai berikut :

- 1) Keuntungan
 - a) Menjaga kualitas hasil produksi.
 - b) Mengoptimalkan fleksibilitas terkait penyusunan jadwal kerja.
 - c) Mempertahankan keharmonisan hubungan kerja antara karyawan dengan PT XYZ.
 - d) Meminimalkan risiko cedera akibat gerakan kerja yang berulang.
- 2) Kerugian
 - a) Menurunkan target produksi akibat permintaan pasar tidak terpenuhi.
 - b) Menambah biaya produksi per unit produk.
 - c) Memberikan dampak PT XYZ tidak kompetitif terhadap permintaan pasar.
 - d) Mengurangi insentif karyawan akibat penurunan produksi.

KESIMPULAN

Simpulan yang diperoleh dari semua tahapan penelitian adalah pengukuran beban kerja serta penentuan alternatif strategi dibutuhkan sebagai upaya perbaikan PT XYZ dalam meningkatkan keunggulan bersaing. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa divisi

cutting dan *sewing* memiliki beban kerja dengan kategori tinggi hingga sangat tinggi akibat tuntutan pekerjaan yang bersifat presisi dan intensif secara fisik. Sementara itu, divisi *quality control, finishing, dan packaging* memiliki beban kerja dalam kategori sedang hingga rendah, yang terutama disebabkan oleh aktivitas kerja yang bersifat repetitif. Berdasarkan hasil analisis dan diskusi dengan pihak internal perusahaan, pemilihan strategi perbaikan dilakukan menggunakan pendekatan teori permainan untuk memastikan strategi yang paling optimal bagi masing-masing divisi. Alternatif terbaik yang dipilih adalah penerapan sistem barcode atau RFID untuk divisi *cutting* dan *sewing* guna memantau dan mengurangi risiko beban kerja berlebih, serta penyesuaian target produksi untuk divisi *quality control, finishing, dan packaging* guna meminimalkan kelelahan akibat aktivitas monoton. Perlu adanya penelitian lanjutan sebagai saran perbaikan pada penelitian ini. Perluasan area analisis beban kerja dengan memperhatikan faktor ergonomi dan psikososial sehingga memberikan gambaran secara komprehensif dalam mengetahui kondisi beban kerja karyawan.

DAFTAR PUSTAKA

Aldiansyah, M. R., & Kusnadi, K. (2023). Analisis Beban Kerja dan Jumlah Pekerja Menggunakan Metode Workload Analysis (Studi Kasus: PT. Metal Stamping). *Jurnal Teknik : Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo*, 21(1), 68–76.

Andaru, M. R., & Rumita, R. (2022). Analisis Beban Kerja Mental Dengan Menggunakan Metode National Aeronautics and Space Administration-Task Load Index (NASA-TLX) dan Usulan Perbaikan Ergonomi Terhadap Pekerja. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(4), 1–7.

Apriliyas, R., Luthfianto, S., & Kusuma, Y. A. (2024). Product Quality Control Boot Camp at PT. Aneka Bonecom Component Using Statistical Quality Control (SQC). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Industri Pancasakti Tegal (SNaTIPs)*, 203–212.

- Asmeati, Thamrin, A., Yusriandi, & Paloboran, M. (2022). Analisis Beban Kerja Fisik terhadap Kelelahan Kerja dengan Menggunakan Metode Cardiovascular Load di PT. XYZ. *Jurnal Teknik AMATA*, 3(2), 26–35.
- Costa, F., Thüerer, M., & Portioli-Staudacher, A. (2023). Heterogeneous Worker Multi-Functionality and Efficiency in Dual Resource Constrained Manufacturing Lines: An Assessment by Simulation. *Operations Management Research*, 16(3), 1476–1489.
- Dwiyanti, D. (2023). Strategi Pengaturan Sumber Daya Manusia dalam Masa Transisi New Normal. *IDEAS: Jurnal Pendidikan, Sosial, Dan Budaya*, 9(2), 387–392.
- Enjeli, D. C. P. (2022). Analisis Strategi Persaingan Café di Tuban dengan Metode Game Theory (Teori Permainan). *MATHunesa : Jurnal Ilmiah Matematika*, 10(2), 344–348.
- Halim, G., Gozali, L., Kristina, H. J., & Robin, C. (2024). Perancangan Tata Letak Relokasi Lantai Produksi Dengan Metode Systematic Layout Planning, Blocplan dan Flap. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 12(1), 57–68.
- Handrito, R. P., Slabbinck, H., & Vanderstraeten, J. (2023). Stuck in Short-term, Daily Operations, or not?: Unraveling SME's Long-Term Orientation. *Small Business Economics*, 61, 1723–1745.
- Khairani, M., Syahputra, M. R., & Gultom, P. (2024). Penerapan Teori Permainan dalam Menentukan Strategi Pemasaran Optimum pada Produk Mi Instan (Mie Sedaap, Gaga, dan Supermi) di Lingkungan Mahasiswa Matematika Universitas Sumatera Utara. *Algoritma: Jurnal Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam, Kebumihan Dan Angkasa*, 2(6), 48–59.
- Khoiri, H. A., Kusuma, Y. A., & Aryaningtyas, D. (2024). Implementasi Six-Sigma pada Produksi Kain Rayon Lebar PT XYZ. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 23(2), 126–135.
- Kusuma, Y. A. (2024). Framework Pengembangan Konsep Corporate Farming untuk Meningkatkan Produktivitas Tebu di Wilayah Kabupaten Madiun. *Indonesian Sugar Research Journal*, 4(2), 56–67.
- Kusuma, Y. A., Khoiri, H. A., & Aryaningtyas, F. D. (2024). Manajemen Strategi dalam Pengendalian Risiko Kualitas pada Proses Produksi Kain di PT XYZ. *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 6(2), 48–53.
- Kusuma, Y. A., & Sudarni, D. H. A. (2024). Pengembangan Modul Ajar Menggambar Teknik: Meningkatkan Kemampuan dan Pemahaman Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(1), 13–26.
- Lei, J., & Suntrayuth, S. (2023). The Impact of Job Demands and Resources on Occupational Well-being, Job Engagement, and Turnover Intention: The Mediating Role of Occupational Well-being. *Journal of Namibian Studies : History Politics Culture*, 33, 1232–1257.
- Mahpudin, T. (2023). Quality of Main Performance Indicators and Employee Empowerment as Predictors of Work Effectiveness on Employee Productivity in The Manufacturing Industry in West Java and Banten Province. *Journal of Production, Operations Management and Economics*, 3(3), 27–35.
- Nurriza, P. A., As'ad, N. R., & Achiraeniwati, E. (2024). Perancangan Jam Kerja berdasarkan Beban Kerja Full Time Equivalent dan NASA-TLX pada Stasiun Kerja Printing PT. XYZ. *Bandung Conference Series: Industrial Engineering Science*, 89–96.
- Prakoso, A. H., & Mahbubah, N. A. (2024). Penanganan Pengurangan Jumlah Downtime Berlebih dari Unit ABC 1 dengan Pendekatan Lean Maintenance pada PT. XYZ. *Sigma Teknika*, 7(2), 255–268.
- Rotenstein, L. S., Brown, R., Sinsky, C., & Linzer, M. (2023). The Association of Work Overload with Burnout and Intent to Leave the Job Across the Healthcare Workforce During COVID-19. *Journal of General Internal Medicine*, 38(8), 1920–1927.
- Saputra, A. D., Aryani, S. S., Zalva, R. P., Maharani, A., & Yanuardi, R. (2023). The Role of The Manufacturing on The Indonesian Economy. *Indonesian*

- Journal of Multidisciplinary Sciences (IJoMS)*, 2(1), 157–166.
- Saputra, M. A.-F. F., & Herwanto, D. (2023). Analisis Beban Kerja Mental Menggunakan Metode NASA-TLX pada Divisi Produksi Perusahaan Empat Perdana Carton. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(1), 4521–4528.
- Semaan, R., Nater, U. M., Heinzer, R., Haba-Rubio, J., Vlerick, P., Cambier, R., & Gomez, P. (2023). Does Workplace Telepressure Get under The Skin? Protocol for An Ambulatory Assessment Study on Wellbeing and Health-Related Physiological, Experiential, and Behavioral Concomitants of Workplace Telepressure. *BMC Psychology*, 11, 1–18.
- Sirait, D. E. (2021). Implementasi Teori Permainan Pada Strategi Pemasaran Produk Kecantikan Oriflame Dan Jafra. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 7(1), 35–40.
- Sitorus, B., & Wendra, W. (2023). Rancangan Strategi Manajemen Kinerja PT XYZ Tahun 2022-2024. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*, 9(2), 684–694.
- Taslim, R., & Afifah, A. U. (2021). Pengukuran Beban Kerja Fisik dan Mental Welder dengan Metode Nordic Body Map dan Metode Nasa TLX. *Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi Dan Industri (SNTIKI)*, 199–206.
- Wahyudi, R., Nugraha, A. T., & Kinasih, A. S. (2023). Penentuan Waktu Baku dengan Stopwatch Time Study untuk Pengukuran Kerja Operator di PT XYZ Lampung Tengah. *Jurnal Sains Dan Aplikasi Keilmuan Teknik Industri (SAKTI)*, 3(2), 79–88.
- Wang, C., Dai, M., Fang, Y., & Liu, C. (2022). Ideas and Methods of Lean and Agile Startup in The VUCA Era. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 18(4), 1527–1544.
- Wijayati, D., & Supriyadi, E. (2021). Aplikasi Teori Permainan dalam Penentuan Strategi Pemasaran Program Studi Teknik Informatika dan Teknik Industri. *Jurnal Matematika*, 10(2), 131–136.
- Windasari, W., & Zakiyah, T. (2020). Analisis Game Theory pada Strategi Bersaing Grab dan Go-Jek di Kabupaten Kebumen. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 194–198.
- Wu, Q., Cao, H., & Du, H. (2023). Work Stress, Work-Related Rumination, and Depressive Symptoms in University Teachers: Buffering Effect of Self-Compassion. *Psychology Research and Behavior Management*, 16, 1557–1569.
- Yanna, L., Shizhong, Y., & Zhijun, L. (2023). Analysis of the Impact of Job Burnout on Quality and Economic Benefits of Enterprises. *Journal of Economics, Management and Trade*, 29(9), 23–38.
- Yuliana, L., Kamma, J. D. K., & Fuadi, Y. (2023). Analisis Hubungan Shift Kerja dan Situasi Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Security di PT XYZ Balikpapan. *JUMANTIK : Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan*, 8(2), 132–138.
- Zakaria, M. A., Alfanur, F., Ekonomi, F., & Telkom, U. (2024). Analisis Strategi Pengembangan Bisnis Menggunakan Bisnis Model Kanvas pada Industri Logistik: Studi PT XYZ. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(12), 4833–4861.