

# Optimalisasi *Workforce Planning* Operator Tim *Building* Berdasarkan Analisis Beban Kerja di PT X

Aysha Anugrah Nanindah<sup>1</sup>, Antono Adhi<sup>2</sup>, Retnowati<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank Semarang

<sup>3</sup>Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Industri, Universitas Stikubank Semarang

\*Koresponden email: ayshaanugrah@mhs.unisbank.ac.id, antonoadhi@edu.unisbank.ac.id

Diterima: 15 Januari 2026

Disetujui: 23 Januari 2026

## Abstract

PT X is a manufacturing company whose production activities depend heavily on the reliability of building facilities to ensure smooth operational processes. The reliability of these facilities is influenced by the performance of the Building Team, which is responsible for maintenance and repair activities. Due to the non-routine and demand-based nature of the work, the operators' workload fluctuates significantly. Therefore, workforce planning based on workload analysis is required. This study aims to analyze the actual workload of operators in the Building Team at PT X and to develop workforce planning scenarios using a workload analysis approach. The researchs method include work time measurement, calculation of effective working time, and evaluation of work capacity using the Full Time Equivalent (FTE) method. The results show that in Scenario 2, with three operators handling a workload of approximately 200 hours, the FTE value reached about 284%, and there was still a delay of 16 hours. In Scenario 3, with the support of additional teams and planned overtime, the FTE increased to 384%, and all tasks were completed on time. Consequently, efficiency improvements eliminated delays by 100%.

**Keywords:** *workforce planning, worload analysis, full time equivalent, team building*

## Abstrak

PT X adalah merupakan perusahaan yang memproduksi barang dan bergantung pada keandalan fasilitas gedung untuk menjaga proses produksi berjalan lancar. Keandalan fasilitas gedung ini dipengaruhi oleh kinerja Tim Building yang bertanggung jawab atas pemeliharaan dan perbaikan. Karena sifat pekerjaan yang tidak rutin dan berdasarkan permintaan, beban kerja para operator sering berubah-ubah, sehingga diperlukan perencanaan tenaga kerja yang didasarkan pada analisis beban kerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban kerja nyata dari para operator di Tim Building PT X dan membuat skenario *workforce planning* dengan menggunakan pendekatan analisis beban kerja. Metode penelitian mencakup pengukuran waktu kerja, perhitungan waktu kerja yang efektif, serta evaluasi kapasitas kerja menggunakan Full Time Equivalent. Hasil analisis menunjukkan pada Skenario 2, dengan tiga operator dan beban kerja sekitar 200 jam, diperoleh FTE sekitar 284% dan masih terdapat keterlambatan selama 16 jam. Di Skenario 3, dengan dukungan tim tambahan dan lembur yang direncanakan, FTE mencapai 384% dan semua tugas dapat diselesaikan tepat waktu, sehingga efisiensi mengurangi keterlambatan mencapai 100%.

**Kata Kunci:** *workforce planning, worload analysis, full time equivalent, tim building*

## 1. Pendahuluan

Industri manufaktur merupakan faktor utama dalam mendukung pembangunan nasional dan memainkan peran penting dalam pertumbuhan berkelanjutan [1]. Perusahaan yang bergerak di sektor industri manufaktur yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap perusahaan dapat mengembangkan rencana pemeliharaan yang lebih efektif yang memastikan keandalan fasilitas mereka sebagai penunjang utama kelancaran operasional [2]. Dalam menjaga fasilitas Gedung PT X Tim Building dan leader sangat kongkret saat berkoordinasi antara pemeliharaan, perbaikan, pembuatan dan keberlangsungan penjagaan fasilitas [3]. Salah satu bagian yang memiliki peran penting dalam mendukung fasilitas aktivitas operasional adalah tim building [4]. Fasilitas tersebut mencakup struktur produksi, infrastruktur utilitas, jalur transportasi, serta peralatan keselamatan kerja yang harus secara konsisten menjaga keadaan kecukupan dan keamanan.

Manajemen fasilitas tempat yang baik sangat penting bagi industri manufaktur karena mengintegrasikan berbagai komponen [5] pemeliharaan, perbaikan dan pengendalian sarana-prasarana fisik gedung agar proses produksi berlangsung dalam mengelola fasilitas, untuk pembangunan berkelanjutan, aman, efisien, dan sesuai standar [6]. Fasilitas gedung ditangani oleh Tim Building.

Pekerjaan yang dilakukan oleh Tim Building memiliki karakteristik non-rutin dan berbasis permintaan, di mana jenis dan volume pekerjaan dapat berubah sesuai dengan kondisi fasilitas dan kebutuhan unit kerja. Karena itu, dibutuhkan tim pemeliharaan gedung yang responsif, produktif, terkoordinasi, dan berdedikasi [7].

Pemeliharaan gedung yang umum mencakup *preventive maintenance* (terjadwal untuk mencegah gangguan), *corrective maintenance* (perbaikan saat gangguan terjadi), serta *predictive/condition-based maintenance* yang berdasar kondisi beban kerja operator [8]. Menurut [9] Beban kerja merupakan salah satu faktor penting dalam pekerjaan. Beban kerja mencakup tugas, tanggung jawab, dan aktivitas lain yang harus dikerjakan setiap individu [10] Karakter pekerjaan tersebut menyebabkan beban kerja operator bersifat fluktuatif dan sulit diprediksi apabila tidak didukung oleh perencanaan tenaga kerja yang tepat [11]. Kondisi ini berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan beban kerja, baik dalam bentuk kelebihan beban kerja maupun keterlambatan penyelesaian pekerjaan.

Mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan kuantitatif yang mampu menggambarkan beban kerja secara objektif. Analisis beban kerja digunakan untuk menghitung besarnya beban kerja berdasarkan waktu penyelesaian pekerjaan dan kapasitas kerja tenaga kerja yang tersedia [12]. Pembebanan terhadap seorang pekerja harus memperhatikan pada kemampuan dan keterbatasan pekerja tersebut [13]. Hal itu dibutuhkan untuk menghindari pembebanan pekerjaan yang berlebihan [14].

Namun, penerapan analisis beban kerja dan *workforce planning* umumnya masih berfokus pada pekerjaan yang bersifat rutin dan terstruktur. Penerapannya pada pekerjaan pemeliharaan fasilitas gedung yang bersifat non-rutin dan berbasis permintaan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan analisis beban kerja untuk menghitung waktu kerja efektif dan beban kerja aktual operator Tim Building PT X, serta mengevaluasi kapasitas kerja menggunakan metode Full Time Equivalent (FTE). FTE, atau Setara Penuh Waktu, adalah pengukuran standar yang digunakan untuk mewakili beban kerja orang yang dipekerjakan dengan cara yang membuat beban kerja sebanding di berbagai konteks. Ini memperhitungkan pekerjaan paruh waktu dengan mengubah jam kerja menjadi basis penuh waktu [15]. Analisis dilakukan pada periode yang merepresentasikan kondisi beban kerja tinggi agar hasil penelitian mencerminkan kondisi operasional yang sebenarnya.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perencanaan pekerjaan Operator *Tim Building* selama periode satu bulan, yaitu bulan Oktober, yang terdiri dari 27 jenis pekerjaan (*jobdesk*) dengan tingkat kompleksitas dan durasi pengerjaan yang berbeda-beda.

### Observasi

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap aktivitas kerja operator Tim Building selama kegiatan perbaikan dan pemeliharaan fasilitas, dengan mencatat jenis pekerjaan, jumlah operator, serta waktu target dan waktu aktual penyelesaian pekerjaan. Dilakukan berulang untuk memastikan data yang diperoleh konsisten dan menunjukkan kondisi kerja yang dilapangan sebenarnya.

### Wawancara

Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan supervisor dan operator Tim Building untuk memperoleh informasi terkait pembagian tugas, tingkat keahlian, kebijakan jam kerja, lembur, dan allowance. Hasil wawancara digunakan untuk memvalidasi data observasi dan mendukung penyusunan skenario *workforce planning*.

### Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dokumen internal perusahaan, seperti daftar pekerjaan, laporan man-hour, jadwal kerja, struktur organisasi, serta standar operasional prosedur (SOP). Data dokumentasi digunakan sebagai data sekunder untuk melengkapi dan memperkuat data hasil observasi dan wawancara. Keberagaman jenis pekerjaan ini yang terdapat pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa aktivitas Tim Building pada periode tersebut bersifat non-rutin dan berbasis permintaan, baik karena kondisi kerusakan fasilitas maupun permintaan langsung dari unit kerja terkait.

**Tabel I.** Ringkasan Jobdesk Bulan Oktober 2024

No	Nama Pekerjaan	Keterangan
1	Perbaikan jalan area depan taman	Karena jalan berlubang dan tidak rata yang sering dilalui truk, bis, dan forklift dapat membahayakan pengguna jalan
2	Perbaikan penutup selokan samping toilet	Karena penutup selokan yang lama patah dapat membahayakan karyawan Ketika berjalan
3	Perbaikan alumunium foil hazar dous	Karena alumunium yang lama sudah koyak dan berlubang
4	Pembuatan Kotak APD untuk MD	Permintaan dari Bagian MD
5	Perbaikan Pelampung Bak Tandon masjid	Karena mampet air tidak dapat keluar dari tandon
6	Pelepasan Ex. Kotak Tiang Selang Hydrant	Karena kotak tiang tersebut sudah berkarat dan warnanya pudar
7	Pemasangan MMT Ular	Permintaan dari Bagian
8	Pengecatan Garis Aman Evakuasi B3	Pengecatan ulang karena warnanya sudah pudar
9	Pembuatan Kotak Merah Kunci Hazardous baru	Permintaan dari Bagian karena untuk menyimpan bahan B3
10	Perbaikan Kebocoran Atap	Karena terdapat lubang kecil di atap Gedung B
11	Perbaikan Plafon Gedung B	Karena plafon bolong dan berjamur terkena kebocoran atap
12	Pembuatan Tiang bendera Evakuasi	Permintaan dari Bagian untuk Training karyawan
13	Perbaikan Dinding Area Wrapping	Karena dinding retak dan berlubang dapat membahayakan dan hewan bisa masuk
14	Perbaikan Grouting Lantai Area P1	Karena sudah retak dan tidak rata menyebabkan karyawan tersandung
15	Perbaikan Grill Samping Mushola WW	Diperbaiki karena sudah berkarat
16	Perbaikan Kabel HDMI R. Meeting C	Karena kabel HDMI rusak
17	Perbaikan Dinding Spraybooth 4	Perbaikan dan penambahan dinding skat baru
18	Perbaikan Plafon R. Mock Up	Karena plafon retak
19	Perbaikan handle pintu gudang	Karena handle pintu Gudang susah terbuka
20	Pembuatan Troli Area B3 Material	Permintaan dari Bagian
21	Pembuatan Sekat Rak Area karton	Permintaan Bagian pembuatan Rak sekat penyimpanan karton
22	Pembuatan Troli untuk Area Gudang material	Permintaan Bagian
23	Pemasangan stop kontak	Permintaan bagian untuk Meeting diruang meet C
24	Pemasangan kabel HDMI R Meet.C	Pemasang kabel yang sudah diperbaiki
25	Pembuatan VM area QC	Pembuatan papan VM
26	Pelepasan dan pemasangan tanda evakuasi	Permintaan Bagian
27	Perbaikan Grouting Area P2	Karena ada keretakan

Sumber: Data Primer, 2025

## Workforce Planning

Workforce Planning adalah Langkah spesifik yang diambil untuk memastikan perusahaan memiliki tenaga kerja yang tepat dan pekerjaan yang tepat waktu, bertujuan untuk mencapai tujuan dan target yang ditetapkan [16].

### Wokload Analysis

Analisis beban kerja (*Workload Analysis*) merupakan metode untuk menentukan jumlah tenaga kerja yang optimal berdasarkan beban kerja aktual yang dihadapi karyawan.

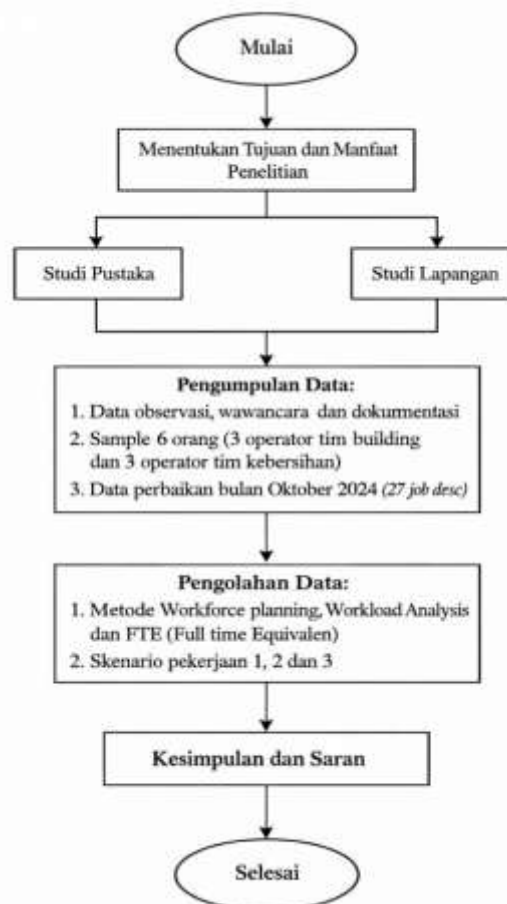
### Full Time Equivalent (FTE)

FTE adalah sebuah ukuran yang digunakan untuk menunjukkan kebutuhan tenaga kerja secara teori dengan membandingkan beban kerja total dan waktu kerja yang efektif. Tingkat pemanfaatan bertujuan untuk menilai seberapa optimal waktu kerja efektif yang digunakan oleh tenaga kerja.

### Skenario Workforce Planning

Penelitian ini disusun dengan tiga skenario Workforce planning untuk mengevaluasi efektivitas penyelesaian pekerjaan Tim Building. Skenario 1 menerapkan kondisi awal, di mana seluruh pekerjaan ditangani oleh satu operator yang memiliki keahlian sesuai tanpa dukungan tambahan. Skenario 2 menerapkan pembagian pekerjaan kepada beberapa operator Tim Building tanpa melibatkan bantuan lintas tim maupun lembur. Skenario 3 merupakan pengembangan dari skenario sebelumnya dengan melibatkan operator Tim Building yang didukung oleh bantuan tim pendukung serta penerapan overtime terencana untuk meningkatkan kapasitas kerja pada periode beban kerja tinggi.

Dengan menggabungkan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi, selanjutnya data diolah menjadi skenario 1, 2, dan 3 seperti pada **Gambar 1** penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan data yang valid, reliabel, dan representatif sebagai dasar analisis beban kerja dan perencanaan tenaga kerja pada Tim Building di PT X.



**Gambar 1.** Diagram Alur Pengumpulan Data  
 Sumber: Dokumentasi Pribadi, (2025)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Allowance

*Allowance* atau kelonggaran waktu diberikan untuk mengakomodasi kebutuhan pribadi, kelelahan fisik, serta hambatan yang tidak dapat dihindarkan selama proses kerja berlangsung.

- Total Waktu di tempat Kerja  
 Pukul 07.30 – 16.30  
 = 9 Jam  
 = 540 Menit
- Waktu Istirahat

- a) Istirahat 1 = 12.00 – 13.00 = 60 Menit  
= 1 Jam
- b) Istirahat 2 = 15.00 – 15.10 = 10 Menit  
Total Istirahat = 60 + 10 = 70 Menit  
= 1,17 Jam
- Waktu Kerja Efektif  
= Waktu di tempat kerja – Waktu Istirahat  
= 540 – 70  
= 470 menit  
= 7,8 Jam
  - Persentase *Allowance*

$$\begin{aligned} Allowance &= \frac{Waktu Istirahat}{Waktu Kerja Efektif} \times 100\% \\ &= \frac{70}{470} \times 100\% \\ &= 14,9\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan Persentase *Allowance* maka diperoleh nilai aktual sebesar 14,9%. Nilai ini kemudian dibulatkan menjadi 15% untuk memudahkan penerapan dalam perhitungan waktu baku serta menyesuaikan dengan standar *allowance* yang umum digunakan pada Industri Manufaktur, yaitu berkisar antara 10% hingga 20%. Dengan demikian, penggunaan *allowance* sebesar 15% dianggap representatif dan sesuai dengan kondisi pekerjaan fisik pada operator Tim *Building*.

### Skill Rating Tim Building

Berdasarkan hasil analisis Skill Rating pada **Tabel 2, 3 dan 4** memiliki pengaruh yg signifikan terhadap efisiensi dan kualitas kerja. Dengan mempertimbangkan kombinasi skill dan beban kerja, perusahaan dapat mengurangi risiko overload, meminimalkan overtime, dan meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Berikut adalah tabel Skill Rating Skenario operator tim building dan tim kebersihan.

**Tabel 2.** Skill Rating Operator Skenario 1

	Leader	Las	Cat	Umum
Leader	100%	0%	0%	0%
Las	30%	100%	100%	100%
Cat	30%	100%	100%	100%
Umum	30%	100%	100%	100%
Kebersihan	0%	100%	100%	100%

**Tabel 3.** Skill Rating Operator Skenario 2

	Leader	Las	Cat	Umum
Leader	100%	0%	0%	0%
Las	30%	100%	80%	70%
Cat	30%	70%	100%	80%
Umum	20%	70%	80%	100%
Kebersihan	0%	50%	50%	60%

**Tabel 4.** Skill Rating Operator Skenario 3

	Leader	Las	Cat	Umum
Leader	95%	0%	0%	0%
Las	25%	95%	75%	65%
Cat	25%	65%	95%	75%
Umum	25%	65%	75%	95%
Kebersihan	0%	45%	45%	55%

Sumber: Data diolah Ms. Excel, 2025

## Skenario Workforce Planning

Pada Skenario 1, seluruh pekerjaan pemeliharaan fasilitas dengan total beban kerja sekitar 208 jam kerja ditangani oleh satu operator ahli tanpa dukungan lembur maupun bantuan lintas tim. Dengan total hari kerja normal, kapasitas kerja operator berada pada batas maksimal sehingga masih terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan. Kondisi ini menunjukkan meskipun keahlian operator sesuai, pembebanan kerja satu individu berisiko menurunkan keandalan penyelesaian pekerjaan pada saat permintaan meningkat.

Selanjutnya, Skenario 2 menerapkan redistribusi pekerjaan kepada tiga operator Tim Building tanpa bantuan tim pendukung dan tanpa overtime, dengan total beban kerja sekitar 200 jam kerja. Pembagian ini mampu menurunkan beban kerja individu dibandingkan skenario awal, namun hasil analisis menunjukkan bahwa kapasitas kerja aktual masih belum sepenuhnya mencukupi. Akibatnya, keterlambatan penyelesaian pekerjaan masih terjadi meskipun dalam durasi yang lebih rendah dibandingkan Skenario 1.

Pada Skenario 3, dilakukan kombinasi redistribusi pekerjaan dengan bantuan tim kebersihan serta penerapan overtime terencana pada hari Sabtu sebanyak dua kali. Dengan total beban kerja yang sama 200, kapasitas kerja aktual meningkat sehingga seluruh pekerjaan dapat diselesaikan tanpa keterlambatan. Skenario ini menunjukkan bahwa intervensi operasional berupa dukungan tambahan dan pengaturan waktu kerja lebih efektif dibandingkan hanya menambah jumlah operator.

**Tabel 5.** Perbandingan Skenario

Skenario	Beban Kerja	Operator	Durasi Jam	Kelebihan/ Kekurangan
Skenario 1	8	1 Operator	208	Beban kerja ringan per hari, tapi akumulasi bulanan tinggi, efisiensi rendah, risiko backlog pekerjaan jika operator absen.
Skenario 2	8	1-3 operator	200	Beban kerja bulanan lebih seimbang, fleksibilitas meningkat, pekerjaan lebih cepat selesai, risiko overtime rendah dan target terlambat.
Skenario 3	8	3 Operator building dan 3 operator kebersihan	200	Beban kerja tinggi, overtime muncul, target tercapai lebih cepat dalam 1 bulan, kolaborasi antar tim optimal.

Sumber: Olah Data Skenario, 2025

## Waktu Kerja Efektif per orang (WKE)

Untuk menggambarkan kapasitas waktu kerja aktual yang tersedia bagi setiap tenaga kerja dalam satu periode tertentu setelah memperhitungkan allowance.

**Tabel 6.** Perhitungan Waktu Kerja Efektif per orang

Skenario	WKE
WKE Skenario 1	= 26 hari × 8 jam × (1 - 15%) = 176,8
WKE Skenario 2	= 25 hari × 8 jam × (1 - 15%) = 170
WKE Skenario 3	= 25 hari × 8 jam × (1 - 15%) = 170

Sumber: Olah Data Perhitungan, 2026

## Efisiensi

Nilai *Full Time Equivalent* (FTE) dan tingkat pemanfaatan dalam studi ini digunakan sebagai ukuran kuantitatif untuk menunjukkan tekanan dari beban kerja para operator, bukan untuk menggambarkan situasi kerja yang sempurna. Ketika nilai pemanfaatan lebih dari 100%, itu berarti kemampuan kerja normal tidak cukup untuk menyelesaikan semua tugas selama periode yang diamati, terutama pada pekerjaan pemeliharaan yang tidak teratur dan tergantung pada permintaan. Penafsiran terhadap nilai tersebut dilakukan dengan memperhitungkan adanya tindakan operasional, seperti bantuan antar tim dan penerapan lembur yang sudah direncanakan, sehingga kondisi kerja dapat tetap terkelola meskipun berada dalam tingkat beban kerja tinggi. Oleh karena itu, istilah "layak" dalam penelitian ini berarti kelayakan operasional dengan dukungan manajerial yang tepat, bukan situasi beban kerja ideal yang tanpa tekanan, dan digunakan sebagai dasar untuk penilaian dan penyesuaian dalam perencanaan tenaga kerja.

Hasil perhitungan terhadap *workload analysis* Skenario 1 yaitu 208 jam yang dikerjakan 1 operator sesuai dengan keahlian tanpa overtime, diperbaiki dengan Skenario 2 yaitu 200 jam yang dikerjakan 3 operator tanpa bantuan tim kebersihan dan overtime. Hasil tersebut tidak optimal dan masih terjadi

keterlambatan sebesar 16 jam, sehingga dilakukan Skenario 3 yaitu 200 jam dengan bantuan tim kebersihan dan *overtime* dihari sabtu sebanyak 2 kali dengan hasilnya tanpa keterlambatan.

Pada Skenario 2 dan Skenario 3 sebagai bentuk evaluasi terhadap perbaikan workforce planning yang diterapkan. Pada Skenario 2, keterlambatan pekerjaan berkurang dari kondisi awal sebesar 100 menjadi 80, sehingga diperoleh nilai efisiensi sebesar 20%. Nilai ini menunjukkan bahwa penerapan redistribusi pekerjaan kepada tiga operator tanpa bantuan tim kebersihan dan tanpa *overtime* mampu mengurangi keterlambatan, namun belum memberikan hasil yang optimal.

Selanjutnya, pada Skenario 3 dilakukan penyesuaian tambahan berupa bantuan tim kebersihan serta penerapan *overtime* sebanyak dua kali pada hari Sabtu. Hasilnya, keterlambatan berkurang lebih signifikan dari 100 menjadi 70, sehingga efisiensi yang dihasilkan meningkat menjadi 30%. Perbandingan kedua skenario tersebut menunjukkan bahwa kombinasi pengelolaan tenaga kerja internal, dukungan lintas tim, dan *overtime* terbatas mampu meningkatkan efisiensi penyelesaian pekerjaan secara lebih efektif. Dari ketiga skenario tersebut dipilih Skenario 3 dinilai sebagai alternatif perencanaan tenaga kerja yang paling efisien dalam meminimalkan keterlambatan pekerjaan.

**Tabel 8.** Perhitungan Efisiensi

Skenario	Perhitungan Efisiensi
Skenario 2	$= \frac{100 - 80}{100} \times 100\%$ $= 20\%$
Skenario 3	$= \frac{100 - 70}{100} \times 100\%$ $= 30\%$

Sumber: Olah data Ms. Excel, 2026

#### 4. Kesimpulan

Keseluruhan hasil analisis menunjukkan bahwa Skenario 3 merupakan alternatif terbaik dalam mengendalikan beban kerja dan meminimalkan keterlambatan pekerjaan. Meskipun beban kerja relatif tinggi, penerapan intervensi yang tepat mampu menghasilkan kinerja yang lebih stabil, tanpa keterlambatan dan efisien dibandingkan skenario lainnya.

Berdasarkan temuan penelitian, beberapa rekomendasi strategis dapat dirumuskan untuk organisasi. Hasil asesmen beban kerja dan perencanaan ketenagakerjaan hendaknya diintegrasikan sebagai komponen fundamental dalam manajemen Tim Building, khususnya pada kondisi eskalasi intensitas kerja. Implementasi mekanisme dukungan antar-tim dan pengaturan jam kerja lembur memerlukan perencanaan sistematis guna memitigasi risiko kelelahan kerja akibat beban kerja berlebih.

#### 5. Referensi

- [1] X. Wan, S. A. Ajaz Kazmi, and C. Yeewong, "Manufacturing, Exports, and Sustainable Growth: Evidence from Developing Countries," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 3, Feb. 2022, doi: 10.3390/su14031646.
- [2] Z. Chen *et al.*, "Mission Reliability-Oriented Selective Maintenance Optimization for Intelligent Multistate Manufacturing Systems with Uncertain Maintenance Quality," *IEEE Access*, vol. 7, pp. 109804–109816, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2933580.
- [3] E. Nikolaidou, I. Walker, D. Coley, S. Allen, D. Fosas, and M. Roberts, "Towards Active Buildings: Stakeholder Perceptions of the Next Generation of Buildings," *Energies (Basel)*, vol. 15, no. 15, Aug. 2022, doi: 10.3390/en15155706.
- [4] N. Banti, C. Ciacci, V. Di Naso, and F. Bazzocchi, "Green Walls as Retrofitting Measure: Influence on Energy Performance of Existing Industrial Buildings in Central Italy," *Buildings*, vol. 13, no. 2, Feb. 2023, doi: 10.3390/buildings13020369.
- [5] A. A. Sari, "Understanding Facilities Management Practices to Improve Building Performance: The opportunity and challenge of the facilities management industry over the world," in *MATEC Web of Conferences*, EDP Sciences, Sep. 2018. doi: 10.1051/mateconf/201820401018.
- [6] A. Opoku and J. Y. Lee, "The Future of Facilities Management: Managing Facilities for Sustainable Development," Feb. 01, 2022, *MDPI*. doi: 10.3390/su14031705.
- [7] W. Gunawan, A. D. Juniarti, and I. Sulkah, "Rancangan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi Kelelahan Otot Pada Proses Produksi di Stockfit Line 2 Pada PT. Pratama Abadi Industri," *Journal*

- Industrial Servicess*, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jiss/article/view/1545>
- [8] C. V. Amaechi *et al.*, “Guidelines on Asset Management of Offshore Facilities for Monitoring, Sustainable Maintenance, and Safety Practices,” *Sensors*, vol. 22, no. 19, Oct. 2022, doi: 10.3390/s22197270.
- [9] F. A. Sholikah, D. Andesta, and E. D. Priyana, “Analisis Jumlah Pegawai Berdasarkan Perhitungan Beban Kerja Fisik dan Beban Kerja Mental dengan Metode Workload Analysis dan NASA-TLX (Studi Kasus: Pegawai Office PT. XYZ),” *Serambi Engineering*, vol. VII, no. 4, 2022.
- [10] A. Jannatin and S. Salim Dahdah, “Pengukuran Tingkat Beban Mental dengan Metode NASA-TLX Pada Pekerja Alihdaya Departemen Phonska di PT.FJM,” vol. VIII, no. 4, pp. 2023–7209.
- [11] Faryaputra, Fauzan Nafisa, and Kiki Sudiana. "Workload Analysis to Determine the Optimal Number of Human Resources at Sariraya Co., Ltd." *Indonesian Interdisciplinary Journal of Sharia Economics (IIJSE)* 7.2 (2024): 4052-4072.
- [12] F. R. Pratama, S. Hendriani, and M. Machasin, “Pengaruh Beban Kerja Dan Teamwork Terhadap Kepuasan Kerja Dan Produktivitas Kerja Karyawan Pada Pt Pertamina Hulu Rokan Zona Xxx,” *Eqien - Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, vol. 11, no. 04, 2022, doi: 10.34308/eqien.v11i04.1292.
- [13] A. D. Sukhrisno, E. Azriadi, A. Fiatno, R. K. Sari, and L. S. Tanjung, “Analisis Beban Kerja dengan Metode SWAT Studi Kasus Di PT Dipayana Okta Abadi,” *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 5, no. 2, pp. 120–135, 2022, doi: 10.31004/jutin.v5i2.9279.
- [14] J. Jo, C. Chadwick, and J. H. Han, “How the human resource (HR) function adds strategic value: A relational perspective of the HR function,” *Hum. Resour. Manage.*, vol. 63, no. 1, pp. 5–23, Jan. 2024, doi: 10.1002/hrm.22184.
- [15] N. Hawthorne and C. Anderson, “The global pharmacy workforce: A systematic review of the literature,” Jun. 19, 2009. doi: 10.1186/1478-4491-7-48.
- [16] A. Palanggi, E. Jusriadi, and Y. A. R. Anggoro, “Human Resource Procurement Strategy in Empowering Local Labor in Luwu District (Case Study of PT. Bumi Mineral Sulawesi),” *Journal of Public Representative and Society Provision*, vol. 5, no. 3, pp. 502–511, Jul. 2025, doi: 10.55885/jprsp.v5i3.591.